Su-15

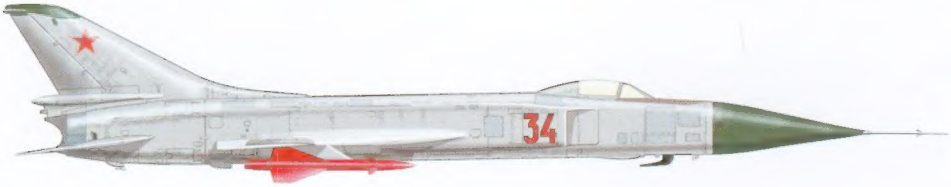
Jefim Gordon

PRZEGLĄD KONSTRUKCJI LOTNICZYCH

1/97 Cena 3 zł 95 gr ISSN 1230-2953 NR INDEKSU 372463

T-58D-3 - trzeci prototyp Su-15 podczas pierwszej serii prób w locie

Pierwszy przedseryjny Su-15, nr boczny 34, w czasie prób w OKB Suchoja



Piąty egzemplarz Su-15T, nr fabryczny 0115305, nr boczny 37,
używany w OKB Suchoja m. in. do prób instalacji uzupełniania paliwa w locie UPAZ;
obecnie wystawiony na lotnisku Chodynka w Moskwie

Przedseryjny Su-15TM, nr boczny 25, w czasie prób w OKB Suchoja

Seryjny Su-15TM drugiej eskadry jednego z pułków PWOS, nr taktyczny żółty 21

Su-15

Zdjęcie: Wiktor Drusiakow

Dzieje firmy Suchoja - OKB-51 - są pod pewnymi względami podobne do historii innych rosyjskich biur konstrukcyjnych. OKB Suchoja zamknięto w roku 1949, a w 1953 - po śmierci Stalina - ponownie otwarto. Wiązało się to w pewnym stopniu z etapami rozwoju naddźwiękowego lotnictwa myśliwskiego w ZSRR. Opracowane w połowie lat 50. samoloty **S-1** (S od *striełowidnyj* - skośny) i **T-3** (T - *trieugolnyj* - trójkątny) stały się protoplastami dwóch głównych linii rozwojowych realizowanych w OKB-51. S-1 dał początek rodzinie samolotów myśliwsko-bombowych Su-7B/Su-17/20/22. Z kolei na bazie T-3 stworzono naddźwiękowe myśliwce nowej generacji dla *Protiwowozdusznoj Oborony Strany* (OPK) ZSRR.

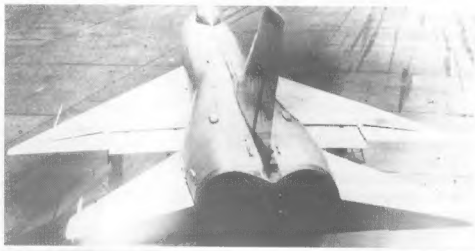
Pomyślne próby jednosilnikowego myśliwca przechwytującego T-3 pozwoliły na jego przyjęcie na uzbrojenie PWOS w seryjnej wersji nazwanej **Su-9**. Samolot miał bardzo dobre parametry jak na tamte czasy: prędkość maksymalną około 2 Ma, duży pułap i dobre uzbrojenie w postaci czterech kierowanych pocisków rakietowych RS-2US oraz stację radiolokacyjną CD-30. W latach 1958-60 dokonano modyfikacji Su-9. Ulepszony **Su-11** (**T-47**) został wyposażony w stację radiolokacyjną Oriel i kpr średniego zasięgu R-8M. Właśnie na bazie Su-11 rozpoczęto opracowywanie kolejnego myśliwca: Su-15.

Obok Su-9 i Su-11, drogą do skonstruowania nowego samolotu było opracowanie i próby samolotów doświadczalnych: T-5, T-49 i P-1. Pierwsze dwa bazowały na konstrukcji T-3. **T-5** powstał w efekcie zmiany wymagań taktyczno-technicznych na kompleks przechwytujący cele powietrzne T-3-51. Aby je spełnić, na prototypie T-3 zabudowano dwa silniki nowego typu (ich średnica była mniejsza niż dotąd stosowanego pojedynczego silnika). W tym celu znacznie przebudowano tył kadłuba: nie tylko go poszerzono, ale także - wobec mniejszej długości nowych silników - znacznie skrócono. Kanał dolotowy trzeba było rozdzielić na dwa, doprowadzające powietrze do obu silników. Zmieniono także nosową część kadłuba z osiowosymetrycznym wlotem powietrza o konstrukcji opracowanej wcześniej dla samolotu **T-53**. Niewielkiej zmianie uległa także konstrukcja płata, którego obrys w części spływowej dostosowano do nowego kształtu kadłuba.

Budowę prototypu T-5 zakończono w połowie lata 1958, a po zbadaniu na stanowiskach naziemnych wszystkich systemów pokładowych, 18 lipca samolot został oblatany przez W. Iliuszyna. Próby fabryczne prototypu trwały do 1 czerwca 1959. W ich trakcie samolot wykonał 26 lotów. Okazało się, że nowy zespół napędowy, choć pogorszył aerodynamikę samolotu, to dał znaczny nadmiar ciągu. Zmusiło to nawet konstruktorów do jego ograniczenia, aby nie przekroczyć wytrzymałości konstrukcji. Niestety, niedopracowanie automatyki układu paliwowego powodowało niestabilną pracę silników i częste samoczynne wyłączanie dopalaczy w czasie lotu wznoszącego. Również rozruch przebiegał niestabilnie, co wynikało ze wspólnego zasilania silników przez jeden wlot powietrza, powodującego wzajemne zakłócenia w ich pracy. T-5 miał mały - praktycznie zerowy - zapas stateczności podłużnej, wynikający ze znacznego przemieszczenia do tyłu jego środka masy, związanego ze zmianą silników. Wobec tych zasadniczych niedostatków, główny konstruktor OKB Suchoja, J. Felsner zdecydował w maju 1959 o przerwaniu prób samolotu.

Kolejny samolot doświadczalny, **T-49** powstał w wyniku poszukiwania rozwiązania problemów z dużą owiewką radiolokatora zabudowanego we wlocie powietrza Su-11. W 1958 grupa konstruktorów OKB-51 zaproponowała zbudowanie samolotu w nowym układzie aerodynamicznym, z dwoma wlotami na bokach kadłuba. Miały one być przesunięte za centralnie umieszczoną w przodzie kadłuba osłonę radiolokatora, dla zapewnienia jego niezakłóconej pracy. Aby zminimalizować opory powstające we wlotach powietrza, zastosowano w nich przekroje powodujące wstępne spiętrzanie powietrza, co polepszało warunki pracy silników. Ze względu na skrócenie kanałów dolotowych zmalały także opory przepływu.

Projekt samolotu T-49 zrealizowano na bazie nieukończonego samolotu doświadczalnego **T-39**. Przebudowę zakończono w październiku 1959, a w styczniu 1960 - po próbach naziemnych - prototyp został oblatany przez A. Koznowa. Okazało się, że T-49 ma bardzo dobre charakterystyki lotne, w szczególności w fazie rozpędzania. Jednak próby prototypu nie trwały długo. W jednym z lotów doszło do awarii i w następstwie do poważnego uszkodzenia samolotu przy lądowaniu. Po nim T-49



Prototyp T-5 - pierwszy dwusilnikowy naddźwiękowy myśliwiec Suchoja
Zdjęcie: OKB Suchoja

P-1 - dwumiejscowy myśliwiec, którego uzbrojenie miały stanowić niekierowane pociski rakietowe
Zdjęcie: arch. J. Gordona

Trzeci prototyp - T-58D-3 - podczas prób w locie. Pod kabiną czerwone gwiazdki, oznaczające udane loty próbne
Zdjęcie: OKB Suchoja

T-58D-3 po zakończeniu prób w locie. Ten samolot służył później m. in. do prób nowej stacji radiolokacyjnej Oriel D-58M
Zdjęcia: arch. J. Gordona

długo remontowano i wprowadzano zmiany, jednak do latania prototyp już nie powrócił.

P-1 projektowano jako dwumiejscowy myśliwiec o konwencjonalnym układzie aerodynamicznym z trójkątnymi skrzydłami i półokrągłymi bocznymi wlotami powietrza z niewielkimi półstożkami. W przedniej części kadłuba planowano umieszczenie stacji radiolokacyjnej typu Pantera lub Uragan. Nietypowe miało być uzbrojenie P-1. Miał on strzelać salwami niekierowanych pocisków rakietowych ARS-57. Ich wyrzutnie, w liczbie 50 sztuk miały być rozmieszczone w przedniej części kadłuba wokół hermetycznego zasobnika anteny radiolokatora. Wyloty wyrzutni miały być osłaniane ruchomymi owiewkami, otwieranymi przed strzelaniem. Konstrukcja centralnej części kadłuba była spawana ze stali, co pozwoliło na powiększenie pojemności zbiorników paliwa.

Prace projektowe nad P-1 zakończono w sierpniu 1956, po czym w prototypowni OKB-51 rozpoczęto jego budowę. Pod koniec roku, gdy okazało się, że przedłużają się prace nad nowym silnikiem przewidywanym dla P-1 - AŁ-9 z OKB A. Liulki, postanowiono przystosować samolot do tymczasowego zabudowania silnika AŁ-7F. Budowę prototypu zakończono w maju 1957 i 10 czerwca przewieziono go do stacji prób w locie. Pierwszy lot na prototypie P-1 wykonał 12 lipca 1957 N. Korowuszkin. Próby fabryczne prowadzili do 22 września 1958 N. Korowuszkin i E. Jelian. Gdy przerwano budowę silnika AŁ-9, kontynuowanie prób uznano za niecelowe.

W OKB Suchoja prace nad rozwojowymi wersjami P-1 kontynuowano jeszcze przez pewien czas. Rozważano między innymi możliwość zamontowania nowego silnika o większym ciągu (R15-300 lub AŁ-11) i alternatywnych wariantów uzbrojenia. Ostatecznie jednak prace nad P-1 przerwano. Paweł Suchoj, wspólnie z konstruktorami wyposażenia i systemu uzbrojenia wielokrotnie próbował zainteresować nowym myśliwcem dowództwo PWOS, ale jego wysiłki nie przyniosły skutków.

Koniec lat pięćdziesiątych był trudnym okresem dla rosyjskich lotniczych biur konstrukcyjnych. Znane biura W. M. Miasiszczewa i S. A. Ławoczkina zostały wyznaczone do prac nad techniką rakietową, a zakres działalności innych biur poważnie ograniczono. Na tym tle OKB-51 powodziło się całkiem nieźle. Po opracowaniu wielu samolotów doświadczalnych, biuro przystąpiło do prac nad nowym myśliwcem przechwytującym.

Pierwsze prace związane bezpośrednio z nowym samolotem oznaczonym **T-58**, który miał zastąpić Su-9 i Su-11, rozpoczęto w OKB Suchoja w połowie roku 1960. Zgodnie wymaganiami zamawiających nowy samolot miał stanowić istotny skok jakościowy pod względem możliwości bojowych. Jego kompleks uzbrojenia miał zapewnić przechwytywanie samolotów przeciwnika na kursach spotkaniowych. Zmodernizowane pociski rakietowe K-8M2 miały umożliwić zwiększenie zakresu wysokości przechwytywania celów, jednak wymagało to także polepszenia charakterystyk kompleksu celowniczego poprzez zastosowanie nowej stacji radiolokacyjnej.

Aby spełnić wymagania, zaplanowano zastosowanie na nowym samolocie stacji radiolokacyjnej Oriel-2, opartej na stacji Oriel z Su-11, jednak z anteną o większej średnicy. W oczywisty sposób wymuszało to konieczność zmiany sposobu jej umieszczenia. Przyjęto więc projekt przewidujący zamontowanie anteny radiolokatora bezpośrednio w przodzie kadłuba i usytuowanie wlotów powietrza do silnika po jego bokach. Wloty miały być w przekroju prawie prostokątne i wyposażone w przykadłubowe kliny wytwarzające fale uderzeniowe zwiększające odpowiednio ciśnienie powietrza. W początkowej fazie projektowania T-58 planowano zastosowanie napędu jednosilnikowego - przeniesionego bezpośrednio z Su-9 - z wykorzystaniem silnika AL-7F-2. W praktyce, poza przodem kadłuba, projekt T-58 w tej fazie niewiele różnił się od Su-9.

Prace zaszły bardzo daleko. W pierwszej połowie 1961 zakończono projektowanie i przystąpiono do budowy dwóch prototypów T-58 (jednego do prób naziemnych i jednego do prób w locie). Jednak prace rozwojowe wkrótce wstrzymano, wobec zwiększenia wy-

Kompleks przechwytujący S-15-98: przedseryjny Su-15 (nr burtowy 34) z podwieszonymi pociskami rakietowymi R-98
Zdjęcie: OKB Suchoja

Pierwszy egzemplarz seryjny Su-15, nr fabryczny 0115301 (01 - nr serii, 153 - kod zakładu w Nowosybirsku, 01 - numer kolejny samolotu w serii)

Zdjęcia: arch. J. Gordona

magań odbiorcy w zakresie niezawodności wszystkich systemów samolotu, a w szczególności zespołu napędowego.

Pod koniec 1960, równolegle z opracowywaniem wariantu jednosilnikowego samolotu T-58, rozpoczęto prace studialne nad napędem dwusilnikowym z wykorzystaniem nowych silników R21F-300 z OKB Miecchowariszwili. Wtedy też postanowiono, że samolot - nazywany już **Su-15** - otrzyma uzbrojenie w postaci dwóch rozwojowych kierowanych pocisków rakietowych K-40. W ten sposób powstał kompleks przechwytujący Su-15-40. Oba rozpatrywane warianty Su-15 miały być wyposażone w stacje radiolokacyjne Wichr-P (kolejna modernizacja stacji Oriel) i zbudowane w układzie z bocznymi wlotami powietrza do silników. Ze względu na konieczność spełnienia wymagań tzw. reguły pól, kadłub w rejonie mocowania skrzydeł uzyskał charakterystyczne przewężenie.

W ciągu roku 1961 zatwierdzono schemat konstrukcyjny samolotu T-58. Opóźnienie programu rozwoju silnika R21F-300 przy jednoczesnym twardym podtrzymywaniu przez zamawiającego wymagań dotyczących niezawodności, zmusiły OKB Suchoja do poszukiwań innego wariantu dwusilnikowego zespołu napędowego. Wybór padł na silniki R11F2-300 z OKB S. Tumanskiego. Wykorzystano przy tym doświadczenia uzyskane w czasie prób samolotu doświadczalnego T-5.

Nowy, dwusilnikowy wariant myśliwca otrzymał nazwę **T-58D**. Do budowy jego prototypów wykorzystano powstające już wcześniej prototypy T-58. W związku z wybraniem pocisków rakietowych K-40 jako podstawowego uzbrojenia ciężkiego myśliwca przechwytującego MiG-25P[1], dla T-58D przyjęto ostatecznie uzbrojenie w postaci rakiet K-8M-2. Zdecydowano się zatem na dalszą modernizację systemu kompleksu Su-11-8M ze stacją radiolokacyjną Oriel-2 z anteną o średnicy 950 mm.

5 lutego 1962 ukazało się rozporządzenie Rady Ministrów ZSRR, uzupełnione w okresie od 22 lutego do 16 maja decyzjami państwowego komitetu ds. techniki lotniczej, o zleceniu OKB Suchoja opracowania i budowy kompleksu przechwytującego na bazie Su-11-8M o polepszonych własnościach bojowych, zwiększonej niezawodności, odporności na zakłócenia i zautomatyzowanych wszystkich etapach naprowadzania i przechwycenia. Dla przyspieszenia prac nad T-58D wykorzystano dokumentację projektu T-58 i postanowiono zastosować skrzydła i usterzenie o geometrii i konstrukcji z Su-9 i Su-11. Do pierwszego prototypu zamontowano nawet skrzydła z seryjnego Su-11, przebudowane w rejonie połączenia z kadłubem. Pozwoliło to na wykorzystanie podwozia głównego z tego samolotu - ze zmienionymi wnękami w kadłubie. Analogicznie postąpiono z usterzeniem, więc w praktyce konieczne było zaprojektowanie od nowa jedynie kadłuba.

Doświadczalny T-58D był (być może przypadkowo) jednym z niewielu w ZSRR samolotów zbudowanych zgodnie z regułą pól. Aby zachować płynną zmianę przekrojów kadłuba, uzyskał on przewężenie w dwóch miejscach - za owiewką anteny radiolokatora w rejonie osłony kabiny i w środkowej części - w miejscu mocowania skrzydeł. Tym samym w T-58D osiągnięto minimalny możliwy opór falowy w zakresie około- i naddźwiękowych prędkości lotu.

Dzięki zastosowaniu dwusilnikowego zespołu napędowego zwiększono niezawodność samolotu, bowiem możliwy stał się lot z jednym sprawnym silnikiem. Można też było zdublować wszystkie najważniejsze instalacje samolotu: elektryczną i hydrauliczną, w tym pompy i prądnice. Instalacja hydrauliczna T-58D składała się z czterech niezależnych podsystemów: pierwszego, drugiego i dwóch układów wzmacniaczy. Każdy z nich miał swoje niezależne źródło zasilania.

Dzięki zastosowaniu automatycznego systemu sterowania SAU-58 i wprowadzeniu do jego struktury jak również do stacji radiolokacyjnej bloków komend kursowych oraz programów optymalnego nabierania wysokości wyliczających dane dla układów automatyki, możliwa stała się maksymalna automatyzacja wykonywania zadań bojowych. Pilot mógł wybrać w czasie lotu jeden z trzech zakresów sterowania samolotem: w pełni automatyczny, półautomatyczny i ręczny.

Pierwszy doświadczalny prototyp budowano jako egzemplarz do badań aerodynamicznych bez stacji radiolokacyjnej. Miał on służyć do określenia charakterystyk lotnych w różnych konfiguracjach podwieszeń i warunkach lotu. Inżynierem prowadzącym badania T-58D-1 został R. Jarmakow. Prototyp był gotowy do badań w pierwszym kwartale 1962 i wtedy został przewieziony na lotnisko LII (*Liotno-Ispytatielnyj Institut* - instytut badań w locie). Po zakończeniu testów naziemnych, 30 maja oblatał go W. Iliuszyn. Do końca roku doświadczalny myśliwiec wykonał 56 lotów w ramach realizacji programu prób fabrycznych, które potwierdziły spełnienie założonych wymagań technicznych.

Seryjne Su-15 podczas pokazów lotniczych w Domodiedowie 9 lipca 1967

Zdjęcia: arch. J. Gordona

Doświadczalny Su-15 *Liotno-Ispytatielnowo Instituta* w Żukowskim. Pod kadłubem i na pylonie podskrzydłowym podwieszono zasobniki z aparaturą fotograficzną i filmową do rejestracji przebiegu prób

Już w trakcie prób pierwszego prototypu zapadła decyzja o zmianie typu pokładowej stacji radiolokacyjnej. W związku z tym w OKB Suchoja opracowano projekt przebudowy nosowej części kadłuba drugiego i trzeciego prototypu. Oprócz tego przeanalizowano możliwość przeniesienia zasobnika spadochronu hamującego pod usterzenie pionowe, a pod kadłubem postanowiono umieścić dodatkową płetwę stabilizującą, podobną do zastosowanej na MiGu-23. Z tej ostatniej koncepcji ostatecznie zrezygnowano, bowiem okazało się, że dla zapewnienia odpowiedniego zapasu stateczności kierunkowej wystarczy niewielkie powiększenie usterzenia pionowego. W tej fazie rozwoju samolotu nie zdecydowano się na zmianę radiolokatora. Uznano, że wystarczy na prototypach T-58D-2 i D-3 zainstalować stację Oriel-D, a jej wymianę na znacznie nowocześniejszą Smiercz-AS zaplanowano na kolejny etap prac. Na budowanych prototypach wprowadzono jednak wiele innych drobnych zmian, np. w podwoziu przednim zastosowano koła KT-61/3 (o wymiarach 660x200 mm) zamiast KT-104, a w podwoziu głównym wprowadzono koła KT-117 z systemem chłodzenia mieszanką alkoholowo-wodną, lepiej rozpraszającym energię cieplną niż poprzednie KT-69/4 o tych samych wymiarach.

Na początku 1963 do nowego standardu przebudowano pierwszy prototyp T-58. W samolocie zwiększono wymiary usterzenia pionowego poprzez wprowadzenie płetwy, w nasadzie której umieszczono zasobnik spadochronu hamującego. Ponieważ zbyt trudna okazała się zamiana kół podwozia przedniego, wymieniono jedynie koła podwozia głównego.

Po czasowym zastoju dokończono drugi lotny prototyp T-58D-2, który po przejściu w kwietniu badań naziemnych został oblatany 4 maja 1963 przez W. Iliuszyna. W tym prototypie zabudowano komplet wyposażenia radioelektronicznego, w tym stację radiolokacyjną. Zewnętrznie T-58D-2 różnił się od poprzednika wydłużoną radioprzezroczystą osłoną anteny radiolokatora (później taką sama osłonę zamontowano na pierwszym prototypie). Do końca czerwca pomyślnie zakończono badania wyposażenia pokładowego, a w sierpniu samolot przekazano do prób państwowych, które rozpoczęły się 5 sierpnia 1963 na lotnisku LII. 2 października J. Kukuszew oblatał trzeci prototyp T-58D-3, który w porównaniu z poprzednimi dwoma miał zapas paliwa w zbiornikach wewnętrznych zwiększony o 180 litrów.

W październiku 1963 oba nowe prototypy zostały przebazowane na lotnisko NII WWS (*Nauczno-Issliedowatielskij Institut Wojenno-Wozdusznych Sił* - insytut naukowo-badawczy wojsk lotniczych) dla kontynuowania badań już z próbnymi wystrzeleniami pocisków rakietowych i rzeczywistymi przechwyceniami celów. Próby trwały do czerwca 1964. Testowano w nich nie tylko sam samolot Su-15, ale także cały kompleks przechwytujący, w skład którego wchodził także radiolokacyjny system sterowania Oriel-D i dwa zmodernizowane pociski rakietowe K-8M-2 (nazwane R-98), samonaprowadzane głowicą radiolokacyjną lub na podczerwień. Kompleks współpracował z naziemnym systemem naprowadzania Wozduch-1M.

Badania przebiegały wyjątkowo sprawnie i bez problemów, praktycznie bez uwag ze strony odbiorcy. Loty próbne na Su-15 wykonywało wielu pilotów doświadczalnych z OKB Suchoja i NII, w tym W. Iliuszyn, S. Ławrientiew, L. Pietierin, W. Pietrow, a także sam przewo-

Su-15 z pociskami R-98T kołuje na start

Zdjęcie: arch. J. Gordona

Poniżej:
Su-15 jednego z pułków PWOS. Są to samoloty późniejszej serii ze skrzydłami o zmienionych końcówkach, ale jeszcze z silnikami R11F2SU-300 (o czym świadczą duże wloty powietrza w tylnej części gondol silnikowych)

Zdjęcie: arch. J. Gordona

Próby Su-15 na podwoziu nartowym. Widać różnorodną aparaturę rejestracyjną podwieszoną pod samolotem
Zdjęcie: OKB Suchoja

dniczący komisji, dowódca lotnictwa PWOS ZSRR J. Sawickij. Najpoważniejszą rzeczą, na którą zwróciła konstruktorom komisja była potrzeba zwiększenia zapasu zabieranego przez samolot paliwa. Prace nad tym zagadnieniem rozpoczęto jeszcze w trakcie prób. Zdecydowano, że najprostszą drogą do rozwiązania problemu będzie rezygnacja z przewężenia w środkowej części kadłuba. W krótkim czasie, w pierwszej połowie 1964 na pierwszym prototypie wykonano niezbędne zmiany, w wyniku których - po wymianie środkowych segmentów, kadłub miał jednakową szerokość wynikającą z wymiarów wlotów powietrza. W ten sposób zwiększono pojemność wewnętrznych zbiorników paliwa do 6860 litrów (5600 kg), co przekraczało pierwotny zapas paliwa T-58D ze zbiornikami podwieszanymi. Przy okazji zmodyfikowano też - zgodnie z uwagami odbiorcy - kąty wychyleń lotek z 15° do 18,5°, a także skrócono czas zmiany geometrii wlotów powietrza z 12 do 5-6 sekund.

Po przebudowie T-58D-1, w okresie od 2 do 16 czerwca 1964 zrealizowano krótki program prób, które dowiodły prawidłowości wprowadzonych zmian, w związku z czym zalecono ich wprowadzenie do pozostałych egzemplarzy. Po dokonaniu niezbędnych modyfikacji trzeciego prototypu, komisja odbiorcza ustaliła, że ma on stanowić wzór dla produkcji seryjnej i zostać wprowadzony na uzbrojenie. Jednym ze specjalnych ustaleń komisji było potwierdzenie możliwości eksploatacji samolotu na podwoziu nartowym z lotnisk gruntowych. Po zakończeniu programu prób prototypy pozostały nadal w dyspozycji konstruktorów w roli latających laboratoriów. Badano na nich wiele nowych agregatów i systemów.

W styczniu 1965 na pierwszym prototypie zamontowano skrzydła o zwiększonej powierzchni z końcówkami o mniejszym skosie, co miało zwiększyć skuteczność lotek w locie z małą prędkością. Później prototyp przebudowano na eksperymentalny samolot krótkiego startu i lądowania **T-58WD**, w którym w środkowej części kadłuba wbudowano dodatkowe silniki nośne. Drugi prototyp, także wykorzystywany do badań, nazwano **T-58Ł** (jak *laboratorija* - laboratorium). Na trzecim prototypie T-58D-3 w okresie od 1965 do 1967 badano system sterowania automatycznego SAU-58 i zmodernizowaną stację radiolokacyjną Oriel-D58M.

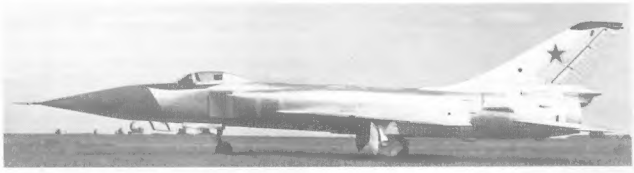
30 kwietnia 1965 Rada Ministrów ZSRR postanowiła o przyjęciu kompleksu przechwytującego Su-15-98 na uzbrojenie. Zdecydowano wówczas o rozpoczęciu produkcji seryjnej Su-15 w 1966 w wytwórni im. Czkałowa w Nowosybirsku. Prace nad dokumentacją seryjnego samolotu, uwzględniającą zmiany zalecane przez komisję odbiorczą, zakończono w OKB Suchoja jeszcze w drugiej połowie 1964, po czym przekazano ją do wytwórni wskazanej przez Radę Ministrów. W Nowosybirsku, po zakończeniu seryjnej produkcji Su-11, produkowano wtedy myśliwiec przechwytujący Jak-28P. Po otrzymaniu dokumentacji z OKB Suchoja, przygotowano dokumentację technologiczną Su-15, który otrzymał oznaczenie zakładowe „**wyrób 37**" i rozpoczęto montaż dwóch pierwszych samolotów przedseryjnych (serii zerowej). Pierwszy z nich był gotowy już w lutym 1966 i został oblatany przez I. Sorokina 6 marca. Drugi przedseryjny Su-15 skierowano na badania w czerwcu tego roku.

Już poczynając od roku 1966 samoloty Su-15 („wyrób 37" lub seria **D**) zaczęto kierować do pułków operacyjnych PWOS. Do końca 1970 wyprodukowano piętnaście serii nowych myśliwców w wariancie odpowiadającym zasadniczo prototypowi T-58D-3. Wprowadzano na nich jednak pewne zmiany, m.in. zredukowano liczbę zbiorników kadłubowych do trzech i montowano silniki R11F2S-300 lub R11F2SU-300 („wyrób 37F2S" i "37F2SU") o ciągu 38,2 kN (60,8 kN z dopalaniem). Silniki przystosowano do pobierania sprężonego powietrza do systemu sterowania warstwą przyścienną. Inna rzecz, że sam system nie został wprowadzony na samolotach seryjnych wobec nie ukończenia badań na prototypach. Od początku produkcji seryjnej zainstalowano zmodernizowany automatyczny system sterowania wlotami powietrza UWD-58M i fotel katapultowy KS-4 gwarantujący ratunek dla pilota w pełnym zakresie wysokości, w tym także w czasie kołowania z prędkością większą niż 140 km/h. Od ósmej serii zmieniono kształt osłony anteny radiolokatora, ze stożkowego na bardziej opływowy.

Masa pustego seryjnego Su-15 wynosiła 10 220 kg. Wyposażenie awioniczne pierwszych seryjnych Su-15 było analogiczne jak wyposażenie samolotu Su-11. Składało się ono z radiostacji UKF RSIU-5W (R-802W), odbiornika znaczników radiolatarni MRP-56P, radiowysokościomierza RW-UM, automatycznego radiokompasu ARK-10, urządzenia odpowiadającego (transpondera) SOD-57M, aparatury naprowadzania i sterowania Lazur (ARL-S), systemu identyfikacyjnego SRZO-2M, stacji ostrzegawczej o opromieniowaniu tylnej półsfery Sirena-2, aparatury nawigacyjnej KSI-5 i AGD-1. Na Su-15 instalowano stację radiolokacyjną Oriel-D58, która otrzymała oficjalną nazwę RP-15. Po modernizacji stacji w celu zwiększenie odporności na zakłócenia i po próbach prowadzonych w latach 1965-67 na prototypie T-58D-3, rozpoczęto jej instalowanie na samolotach seryjnych. Stacja ta otrzymała oznaczenie RP-15M Oriel-D58M i została zamontowana również na wszystkich wyprodukowanych wcześniej Su-15.

Od września 1967 do lipca 1969 w jednym z pułków operacyjnych na dziesięciu seryjnych samolotach Su-15 z powodzeniem przeprowadzono próby wojskowe kompleksu Su-15-98. Duży zestaw zmian wprowadzono na Su-15 w roku 1969. Na samolotach serii 11-15 zaczęto montować skrzydła o zwiększonej powierzchni z końcówkami o mniejszym skosie i znacznym skręceniu aerodynamicznym, nazywanymi wówczas napływami. Ich badania, rozpoczęte na prototypie T-58D-1, zakończono w 1966 na pierwszym samolocie przedseryjnym.

T-58Ł (dawny T-58D-2) Zdjęcie. OKB Suchoja



Samolot krótkiego startu T-58WD podczas prób — Zdjęcie: OKB Suchoja
Ten sam samolot w czasie pokazów w Domodiedowie 9 lipca 1967 — Zdjęcie: arch. J. Gordona

Takie końcówki zwiększyły skuteczność lotek i poprawiły aerodynamikę na dużych kątach natarcia. Oprócz tego, nieco później rozpoczęto montowanie na Su-15 systemu sterowania warstwą przyścienną współpracującego z silnikami R11F2SU-300. Ostatecznie nie był on jednak używany i upusty powietrza na silnikach pozostawały zasłonięte. Część z produkowanych samolotów seryjnych już w czasie produkcji przystosowywano do montowania silników R13-300. Później, a także na niektórych wcześniejszych maszynach można było montować zarówno silniki R11F2SU jak i R13-300. Na późniejszych seriach Su-15 instalowano system rejestracji danych lotu SARPP-12W-1.

Pewną liczbę seryjnych Su-15 wykorzystywano do badań różnego rodzaju wyposażenia, które następnie instalowano na kolejnych odmianach Su-15TM i Su-15UM. Na jednej z seryjnych maszyn w 1968 wypróbowywano podwieszany zasobnik artyleryjski GP-9. Na samolotach seryjnych nie był on jednak instalowany. Dopiero później, w 1971 pomyślnie przeszedł badania zasobnik UPK-23-250 z działkiem GSz-23, który wprowadzono na uzbrojenie. Na innym Su-15 w latach 1968-69 badano funkcjonowanie nowej radiostacji R-832M (Ewkalipt-SM).

Po zakończeniu prób państwowych Su-15 w OKB Suchoja, zgodnie z wnioskami komisji opracowano dokumentację techniczną zabudowy na prototypie T-58D-2 nart. Należało przeanalizować możliwość startu i lądowania z lotnisk gruntowych. Wykorzystano przy tym doświadczenia zdobyte w czasie prób eksperymentalnych samolotów **S-23** i **S-26** zbudowanych na bazie **Su-7B** z różnymi rodzajami nart. Pozwoliło to szybko wybrać optymalny schemat i skonstruować podwozie z nartami. Zdecydowano się na zabudowanie nart jedynie na goleniach podwozia głównego, pozostawiając na przedniej goleni koło. Zgodnie ze zdobytymi doświadczeniami goleń tę zbudowano jako sterowaną. W pierwszej połowie 1965 prototyp T-58D-2 po raz kolejny przebudowano instalując podwozie z nartami. Jego golenie były uniwersalne i umożliwiały szybki zamienny montaż i demontaż kół i nart, które wyposażono w system smarowania. Odpowiednio też przebudowano wnęki podwozia i ich pokrywy. Dodatkowo, pod tylną częścią kadłuba samolotu można było zamontować przyspieszacze rakietowe. Przebudowany samolot 6 września 1965 oblatał W. Iliuszyn. Ten sam prototyp, T-58Ł od 1966 do połowy lat 70. był wykorzystywany do prób w różnych warunkach klimatycznych, na lotniskach o zróżnicowanym stanie nawierzchni. Brało w nich udział wielu pilotów OKB Suchoja, m.in. W. Iliuszyn, J. Kukuszew, J. Sołowiew i W. Krieczetow.

W czasie startu do jednego z lotów doświadczalnych, samolot pilotowany przez J. Kukuszewa, po uniesieniu przedniej goleni i przechyleniu, zahaczył o nawierzchnię pasa startowego wysięgnikiem masy przeciwflatterowej umieszczonym na końcu usterzenia poziomego. W efekcie, wraz z masą oderwany został fragment pokrycia usterzenia i pilot z trudem uratował samolot. Po tym wypadku, dla uniknięcia podobnych kłopotów zdecydowano się na zmodyfikowanie sposobu zamocowania mas przeciwflatterowych na wszystkich doświadczalnych i seryjnych Su-15, wprowadzając wznios ich wysięgników równy 15°.

Nieco później, dla zwiększenia kąta natarcia przy starcie w celu zmniejszenia długości rozbiegu i odsunięcia wlotów powietrza od nawierzchni lotniska, na samolocie zamontowano dłuższą o 350 mm goleń podwozia przedniego z parą kół KN-9 660x155. Ostatecznie jednak zmiany związane z wymianą podwozia kołowego na narty nie zostały wprowadzone do produkcji seryjnej. Badania wykazały bowiem, że eksploatacja Su-15 w tym wariancie jest znacznie utrudniona. Nowe podwozie powodowało bowiem silne drgania zagrażające konstrukcji, a także groziło uszkodzeniem podwieszonych pod skrzydłami rakiet przy starcie z lotnisk gruntowych.

Efektem prób ze zmodyfikowanym podwoziem było późniejsze wprowadzenie do kolejnej wersji myśliwca, Su-15TM, sterowanej goleni przedniej ze zdwojonymi kołami. Wcześniej to rozwiązanie wypróbowano jeszcze na kilku odpowiednio przebudowanych samolotach seryjnych. Z kolei prototyp T-58Ł po za-

Doświadczalny T-58WD jako pomoc naukowa w Moskiewskim Instytucie Techniki Lotniczej (*Moskowskij Awiacjonnyj Tiechnologiczeskij Institut*), dokąd trafił po zakończeniu prób. Widać pokrywy silników nośnych na grzbiecie kadłuba

Zdjęcia: arch. J. Gordona

kończeniu prób trafił do muzeum lotnictwa w Monino, gdzie jest eksponowany do dzisiaj.

Po przeprowadzeniu na początku 1965 na prototypie T-58D-1 prób skrzydeł o zwiększonej powierzchni, samolot wykorzystywano jako latające laboratorium do badań niektórych węzłów konstrukcji, a później także do opracowania metodyki skróconego startu i lądowania nowo projektowanego w OKB Suchoja samolotu szturmowego **T-58M** (przemianowanego później na **T-6**[2]). W pierwszej połowie 1965 w OKB opracowano odpowiednią dokumentację techniczną. Złożenia przewidywały zainstalowanie w pobliżu środka ciężkości - w centralnej części kadłuba, między kanałami wlotowymi powietrza do silników - dodatkowych trzech silników RD36-35 wytwarzających pionowy ciąg ułatwiający start. Na górnej części kadłuba umieszczono dwa wloty powietrza: przedni dla jednego, a tylny dla dwóch silników pomocniczych. Od dołu montowano ruchome żaluzje odchylające strumień gazów wylotowych.

Zamontowanie silników dodatkowych wymagało poważnej przeróbki kadłuba, a nawet - w mniejszym stopniu - skrzydeł, oraz zmiany wyposażenia, instalacji itp. Samolot T-58WD (WD - *wiertikalnyje dwigatieli* - silniki pionowe) był gotowy pod koniec 1965 i w grudniu rozpoczęły się jego próby na specjalnym stanowisku naziemnym. Było ono wyposażone w wentylator napędzany silnikiem NK-12, który wytwarzał podmuch imitujący poziomy opływ samolotu. Prototyp zamocowano z pomocą czujników tensometrycznych służących m. in. do pomiaru obciążeń podwozia. Po zakończeniu prób naziemnych, samolot T-58WD przewieziono do LII, gdzie 6 czerwca 1966 J. Sołowiow dokonał jego oblotu. W dalszych próbach w locie samolotu doświadczalnego dołączył do niego jeszcze W. Iliuszyn.

Próby fabryczne, które trwały cały rok, do czerwca 1967, wykazały że zastosowanie dodatkowych silników znacznie polepszyło charakterystyki startu i lądowania samolotu. Prędkość oderwania od pasa zmniejszyła się z 390 do 290 km/h, prędkość lądowania zmalała z 315 do 240 km/h. Długość rozbiegu zmalała z 1170 do 500 m, a dobiegu z 1000 do 600 m. Okazało się jednak, że nie całkiem prawidłowo dobrano miejsce zamontowania silników nośnych, bowiem przedni RD-36-35 wytwarzał dość znaczny moment zadzierający. Po odkryciu tego zjawiska, dalsze próby kontynuowano bez tego silnika.

9 lipca 1967 samolot T-58WD, wraz z wieloma innymi doświadczalnymi samolotami, zademonstrowano na wielkiej paradzie lotniczej w Domodiedowie. Maszynę pilotował J. Sołowiow.

Dwumiejscowy samolot szkolno-treningowy Su-15UT (U-58T)
Zdjęcia: arch. J. Gordona

Próby w locie T-58WD pozwoliły konstruktorom OKB Suchoja na zdobycie znacznych doświadczeń w projektowaniu i badaniach samolotów krótkiego startu i lądowania, a piloci zapoznali się ze sposobem ich pilotowania. To procentowało później w trakcie dalszych prac nad samolotem T6-1. Jednak ogólny efekt prób był negatywny. Okazało się, że polepszenie charakterystyk startu i lądowania dzięki dodatkowym silnikom odbyło się kosztem znacznego zmniejszenia pojemności zbiorników paliwa, którego zużycie na dodatek znacznie wzrosło. Problemem było także uzyskanie stateczności samolotu z pracującymi dodatkowymi silnikami.

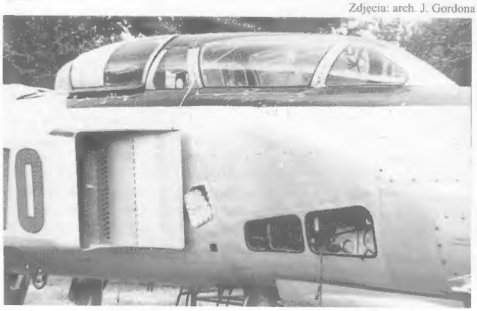
Doświadczalny T-58WD po zakończeniu programu prób skierowano do MATI (*Moskowskij Awiacjonnyj Tiechnołogiczeskij Institut* - Moskiewski Instytut Techniki Lotniczej), gdzie wykorzystywano go przez pewien czas jako eksponat dydaktyczny.

W większości przypadków samolotów bojowych konstruowanych w ZSRR, ich wersje szkolne pojawiały się ze znacznym opóźnieniem. Su-15 nie był pod tym względem wyjątkiem. Jego wersja szkolno-treningowa, **Su-15UT** została skierowana do produkcji seryjnej dopiero w roku 1970, praktycznie już w chwili zakończenia seryjnej produkcji pierwszej wersji bojowej myśliwca Su-15. Początkowo planowano uruchomienie produkcji obu wersji jednocześnie i projekt samolotu szkolno-treningowego opracowywano równolegle z bojowym, jednak nie zbudowano jego prototypu.

Oficjalnie projektowanie **Su-15U** rozpoczęto w 1965, tą samą decyzją władz ZSRR, która kierowała Su-15 do produkcji seryjnej i przyjmowała go na uzbrojenie. Planowano, że Su-15U stanie się samolotem szkolno-bojowym z uzbrojeniem rakietowym, aparaturą naprowadzania Lazur-M i nową stacją radiolokacyjną Korszun-58 - tą sama, która miała znaleźć

Zdewastowany jedyny egzemplarz samolotu szkolno-bojowego U-58B. Wersja ta nie trafiła do produkcji ze względu na problemy z wyważeniem (przy jednoczesnym zastosowaniu dwumiejscowej kabiny i radiolokatora środek masy był zbyt daleko z przodu)

Zdjęcia: arch. J. Gordona



Zdjęcia: arch. J. Gordona (3)

Próby systemu UPAZ (*Sachalin*) - służącego do uzupełniania paliwa w locie między samolotami tego samego typu. Zdjęcia powyżej i obok pokazują operację tankowania egzemplarza nr 0215306 z samolotu nr 0115301 "01" (pierwszego seryjnego Su-15).

Zdjęcie: OKB Suchoja

Poniżej: inny egzemplarz używany do tych prób - jeden z dziesięciu Su-15T

Zdjęcie: OKB Suchoja

się na zmodernizowanej wersji jednomiejscowej. W 1965 zakończono prace nad koncepcją konstrukcyjną samolotu nazwanego **U-58** i zbudowano makietę głównej części kadłuba, która w październiku została zatwierdzona przez komisję WWS. Pod koniec 1965 rozpoczęto prace konstrukcyjne nad U-58, które kontynuowano do połowy kolejnego roku. Dalej miały być prowadzone w wytwórni seryjnej, gdzie w drugim kwartale 1967 powinien powstać prototyp samolotu. Tutaj jednak prace zaczęły się przeciągać, a sytuację utrudniał brak jasności co do typu stacji radiolokacyjnej, która powinna być zainstalowana na dwumiejscowym Su-15. Ponieważ na samolocie jednomiejscowym zamierzano ostatecznie użyć nowej stacji Tajfun, taka sama stacja powinna znaleźć się na samolocie szkolno-bojowym zamiast stacji Korszun-58. W rezultacie analiz znaleziono rozwiązanie kompromisowe: w pierwszym etapie miał powstać **U-58T** - bez stacji radiolokacyjnej i innych systemów uzbrojenia, a w drugim miał być zbudowany szkolno-bojowy **U-58B** - z pełnym wyposażeniem bojowym.

W odmianie dwumiejscowej kabinę pilota-instruktora umieszczono poprzez wstawienie fragmentu kadłuba o długości 450 mm zmieniając konstrukcję jego przedniej części. Równocześnie zmieniono konstrukcję osłon kabiny w sposób podobny do rozwiązania przyjętego w Su-9U. Ruchome części osłon otwierały się do góry w tył, a w kabinie umieszczono fotele katapultowe KS-4. Przebudowano też układ sterowania: w kabinie instruktora oprócz kompletu urządzeń sterowych umieszczono pulpity umożliwiające imitowanie sytuacji i stanów awaryjnych samolotu. W związku z wprowadzeniem drugiej kabiny, o 900 l zmniejszyła się pojemność zbiornika paliwa, jednak aby to zrekompensować w tylnej części kadłuba dodano piąty zbiornik o pojemności 190 l. Tak więc całkowita ilość paliwa dwumiejscowego Su-15 zmalała do 6110 l (5010 kg).

W U-58T zrezygnowano nie tylko ze stacji radiolokacyjnej i uzbrojenia, ale także z aparatury Lazur-M i stacji Sirena-2, pozostawiając pozostałe wyposażenie. Łączność pomiędzy pilotami umożliwiał telefon pokładowy SPU-9. W miejsce pocisków rakietowych, na belkach podskrzydłowych można było zawiesić ich makiety. Masa pustej *sparki* wynosiła 10 750 kg.

Budowę dwóch doświadczalnych egzemplarzy samolotu U-58T (jednego do prób naziemnych, drugiego do badań w locie) rozpoczęto w roku 1967, a prototyp lotny znalazł się w stacji badawczej nowosybirskiej wytwórni latem 1968. Pierwszy lot odbył na nim 2 sierpnia 1968 J. Kukuszew. Do końca roku na samolocie wykonano program prób fabrycznych, a w 1969 U-58T przeszedł próby państwowe i został skierowany do produkcji seryjnej. Decyzją Ministra Obrony od 3 lipca 1970 Su-15UT („**wyrób 42**") został przyjęty na uzbrojenie. Jego pełna produkcja seryjna została jednak rozwinięta dopiero w 1972. Wówczas to na seryjnych Su-15UT zaczęto instalować nową radiostację R-832M zamiast dotychczasowej R-802W.

Latem 1970, po wielu problemach zakończono budowę jedynego egzemplarza samolotu szkolno-bojowego U-58B. Miał on oznaczenie fabryczne „**wyrób 37UB**" (numer fabryczny 0003UB86, numer burtowy „70") i był wyposażony w celownik radiolokacyjny Tajfun. 24 czerwca samolot został oblatany przez A. Gribaczewa. Początkowo były na nim zainsta-

Kolejny Su-15T, noszący numer burtowy "39"
Zdjęcie: arch. J. Gordona

lowane silniki R11F2S-300, a w maju 1971 wymieniono je na R11F2SU-300. U-58B wyróżniał się przednią golenią podwozia podobną do zastosowanej wcześniej na samolocie T-58Ł z dwoma kołami KN. Podwozie główne wyposażono w koła KT-117. Skrzydła zaadaptowano z samolotu doświadczalnego T-58N. Badania wykazały, że U-58B - ze względu na jednoczesne zainstalowanie radiolokatora i dodatkowej kabiny - ma środek ciężkości przeunięty bardzo daleko do przodu. Po zakończeniu badań fabrycznych podjęto decyzję o nie uruchamianiu produkcji seryjnej szkolno-bojowego Su-15.

W związku z decyzjami ministerstwa przemysłu lotniczego i WWS podjętymi w październiku 1967 i maju 1968, na kilku seryjnych Su-15 prowadzono badania silników R13-300. Początkowo na jednym z samolotów wymieniono tylko prawy silnik. Jego badania w locie prowadzono wspólnie z LII w roku 1967. Później, w listopadzie 1968 na jeszcze jednym seryjnym Su-15, wyprodukowanym w tym roku (numer fabryczny 0715311, burtowy „11"), w OKB Suchoja wymieniono obydwa silniki R11F2S na R13-300. Próby państwowe takiego wariantu przeprowadzono w 1969 na innym podobnie przebudowanym w wytwórni w Nowosybirsku egzemplarzu seryjnego Su-15. W latach 1970-71 badania kontynuowano na kolejnym zmodyfikowanym Su-15 z nowymi silnikami i specjalnie do nich dostosowanymi rozszerzonymi wlotami powietrza. Dopiero w takiej konfiguracji silniki R13-300 zostały wykorzystane w produkowanej seryjnie odmianie Su-15TM

Od maja 1972 przechodził dalsze badania jako latające laboratorium samolot nr 0715311, nazwany wówczas **Su-15R** (**T-58R**), na którym zainstalowano aparaturę radiolokacyjną Relief zamiast stacji Oriel-D58M. Aparatura Relief, przeznaczona do nowego samolotu bombowego Su-24, umożliwiała lot na małej wysokości zgodnie z rzeźbą terenu. Jej próby okazały się pomyślne i została ona zastosowana w praktyce.

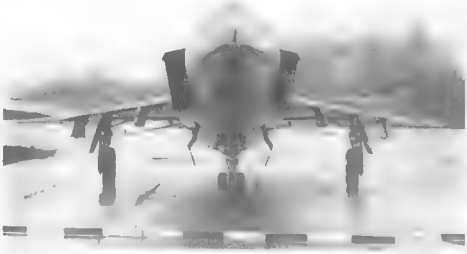
Drugim interesującym zagadnieniem badanym na Su-15 z myślą o zastosowaniu na Su-24, było opracowanie i przebadanie możliwości wzajemnego uzupełniania paliwa w locie przez taktyczne bombowce. Tankowanie było realizowane za pomocą zunifikowanego podwieszanego agregatu UPAZ („wyrób Sachalin"). Do prób przebudowano w 1974 dwa seryjne Su-15. Jeden z nich (pierwszy przedseryjny nr 00115301 z numerem burtowym „01") pełnił rolę latającego zbiornikowca z agregatem UPAZ przenoszonym pod kadłubem. W drugim (numer seryjny 0215306), przed kabiną pilota, po prawej stronie zainstalowano stałą sondę do tankowania w locie.

Przebudowę obu samolotów wykonano w Nowosybirsku w dniach od 27 kwietnia do 2 lipca 1974. Pierwszy lot na zbiornikowcu wykonał 4 lipca N. Komarow, jednak do października maszyna latała bez zasobnika UPAZ. Dopiero 9 października 1974 samolot wykonał pierwszy lot z agregatem Sachalin-6A. Wówczas do prób włączono drugi samolot. Badania trwały do 9 lipca 1976, a brali w nich udział m.in. J. Sołowiow, W. Krieczetow, J. Jegorow i W. Iliuszyn. W czasie trwających 309 godzin lotów przebadano nie tylko samą aparaturę, ale także metodykę uzupełniania paliwa w locie. Zdobyte doświadczenie pozwoliło na szybkie wprowadzenie nowego systemu w docelowym samolocie: zmodyfikowanym bombowcu frontowym Su-24M.

Od początku produkcji Su-15 było wiadomo, że jego pierwotna wersja jest tylko pierwszym etapem opracowywania nowego kompleksu przechwytującego. Drugi etap modernizacji zakładał zastosowanie nowej stacji radiolokacyjnej, systemów automatyki i uzbrojenia rakietowego. Prace nad nim rozpoczęto praktycznie od razu po zakończeniu prób państwowych Su-15, w roku 1965. W latach 1965-67, zgodnie z wymaganiami WWS zakładano, że do modernizacji zostanie wykorzystana stacja radiolokacyjna wywodząca się ze stacji Oriel, nazwana Korszun-58, której prototyp przechodził wówczas badania na stanowisku naziemnym. Planowano też zastosowanie nowego systemu automatycznego sterowania SAU-58, a także radiotechnicznego systemu nawigacyjnego RSBN-5S (Iskra-K). Zmodernizowany Su-15 powinien móc działać z lotnisk gruntowych.

W 1967 rozpoczęto opracowywanie dokumentacji technicznej nowego myśliwca, jednak w drugiej połowie roku ministerstwa prze-

Pierwszy egzemplarz T-58TM (Su-15TM) podczas prób
Zdjęcie OKB Suchoja



Zdjęcie. OKB Suchoja

T-58TM (Su-15TM) podczas prób

Zdjęcie. arch J Gordona

Doświadczalny egzemplarz Su-15TM z aparaturą *Czon* (nowy system identyfikacji *swój-obcy*)
Zdjęcie. arch. J. Gordona

T-58D-3 - trzeci prototyp podczas prób
Pod kabiną sześć czerwonych gwiazdek oznaczających udane loty próbne.
Pod skrzydłami samolotu podwieszone są kierowane pociski rakietowe R-98T, stanowiące podstawowe uzbrojenie kompleksu Su-15-98

Zdjęcia: OKB Suchoja

Poniżej i u dołu strony: jeden z przedseryjnych egzemplarzy Su-15 (T-58D według oznaczeń OKB albo *wyrób 37* w nazewnictwie wytwórni). Ten samolot również ma podwieszone kpr R-98

Zdjęcia: OKB Suchoja

U-58T-1 - pierwszy egzemplarz dwumiejscowej wersji szkolno-treningowej Su-15. Pod skrzydłami makiety kpr R-98
Zdjęcie. OKB Suchoja

Piąty z dziesięciu wyprodukowanych T-58T (Su-15T) trafił na ekspozycję na lotnisku Chodynka w Moskwie
Zdjęcie: Anatol Olak

Jeden z pierwszych T-58TM (Su-15TM) podczas prób w OKB Suchoja
Zdjęcie OKB Suchoja

Su-15 sfotografowany nad Bałtykiem przez szwedzkich lotników. Samolot jest uzbrojny w cztery pociski rakietowe: pod prawym skrzydłem R-98MR, pod lewym - R-98MT, a na przykadłubowych wyrzutniach - kpr krótkiego zasięgu R-60
Zdjęcie: Flygvapnet

Seria zdjęć jednego z pierwszych T-58TM (Su-15TM), nr burtowy "31" podczas prób operowania z różnych nawierzchni: betonowej, śnieżnej i trawiastej
Zdjęcia. arch. J. Gordona

mysłu lotniczego, radioelektronicznego i obronnego w porozumieniu z dowództwem WWS, postanowiły przerwać prace nad stacją Korszun-58. Zdecydowano, że na zmodernizowanym Su-15 zostanie zainstalowana nowa stacja Tajfun opracowana na bazie radiolokatora Smiercz przeznaczonego dla myśliwca MiG-25P. Wstępne postanowienie na ten temat Rada Ministrów ZSRR wydała 1 kwietnia, a ostateczna decyzja zapadła 26 grudnia 1968. Jednak już wcześniej w OKB Suchoja rozpoczęto prace nad rozmieszczeniem podzespołów stacji Tajfun w przedniej części samolotu, który otrzymał oznaczenie **T-58T**. Opracowano projekt wstępny, później makietę i przystąpiono do wykonania dokumentacji technicznej.

Na zmodernizowanym Su-15 postanowiono standardowo montować silniki R13-300 (o ciągu 40,2 kN, a z dopalaniem 64,7 kN) z funkcjonującym systemem odsysania warstwy przyściennej i poszerzonymi wlotami powietrza o nowej geometrii. Przednie podwozie otrzymało zdwojone koła KN-9. Ponieważ w nowej konstrukcji zbędne okazały się siłowniki hydrauliczne, z instalacji hydraulicznej można było wyeliminować jeden z obwodów. W systemie wzmacniaczy BU-49 wymieniono na BU-220 i BU-250 (ten ostatni tylko w kanale steru wysokości). Wyposażenie pokładowe obejmowało, poza stacją Tajfun, system automatycznego sterowania SAU-58, radiostację R-832M (Ewkalipt-SM), radiotechniczny system nawigacyjny RSBN-5S, aparaturę telemetryczną ARŁ-SM (Łazur SM), radiokompas ARK-10, radiowysokościomierz RW-5 i stację ostrzegania o opromieniowaniu SPO-10 (Sirena-3). Na samolocie planowano wykorzystanie nowych samonaprowadzających pocisków rakietowych R-98M, do których dostosowano system sterowania uzbrojeniem.

Komplet dokumentacji technicznej przekazano do wytwórni w Nowosybirsku, gdzie rozpoczęły się przygotowania do budowy doświadczalnej serii samolotu oznaczonego jako **„wyrób 37M"**. W prototypowni OKB na nowy wariant przebudowano jeden z seryjnych Su-15. Modernizacja obejmowała zainstalowanie systemu SAU-58 i radiolokatora Tajfun (przystosowanego do użycia rakiet R-98, R-8M-1 i R-8M), uruchomienie systemu sterowania warstwą przyścienną, a także zamontowanie nowej przedniej goleni z kołami KN-9. Silników nie wymieniano.

Przebudowę zakończono pod koniec 1968. W styczniu 1969 pierwszy zmodernizowany myśliwiec był gotowy do badań, które rozpoczęły się w lutym pod kierunkiem M. Bielienkija. Z końcem roku samolot przekazano do prób państwowych, w czasie których wstępnie zdecydowano o skierowaniu nowej wersji do produkcji seryjnej. W tym czasie w Nowosybirsku prace nad budową serii informacyjnej były już w pełnym toku.

Przed końcem 1970 uruchomiono montaż **doświadczalnej serii myśliwców Su-15T** (T-58T) składającej się z 10 maszyn (1. i 2. seria **M** zamiast dotychczasowej D). Serię ograniczono do 10 samolotów, ponieważ w międzyczasie podjęto decyzję o wprowadzeniu do produkcji kolejnej odmiany radiolokatora Tajfun-M umożliwiającego zastosowanie pocisków rakietowych R-98M. Wyposażenie pokładowe serii informacyjnej nie było w pełni jednolite, w niektórych z samolotów nie instalowano np. systemu SAU-58.

W 1969 w OKB Suchoja przebudowywano jeszcze jeden seryjny Su-15, na którym z kolei zamontowano radiolokator Tajfun-M. Oprócz tego wymieniono na nim silniki R11F2S-300 na R13-300 z upustem do systemu sterowania warstwą przyścienną, zamontowano nowe skrzydła, podwozie przednie z kołami KN-9 i nowe wyposażenie (m.in. SAU-58, RSBN-5S i dajniki danych do współpracy z naziemnym systemem kontroli automatycznej ASK) dostosowane - zgodnie z wymaganiami odbiorcy - do wykorzystania samolotu jako myśliwca frontowego.

Na zmodernizowanym samolocie, wraz z dwoma dodatkowymi zbiornikami paliwa można było podwiesić dwie bomby po 500 kg lub dwie wyrzutnie niekierowanych pocisków rakietowych, albo dwa zasobniki UPK-23-250 z działkami GSz-23 z zapasem po 250 naboi. Badaniami nowego samolotu, które prowadzono w 1970 kierował L. Moisiejczykow. W drugiej połowie 1970, po zakończeniu prób państwowych systemu Tajfun, do standardu Tajfun-M został przebudowany pierwszy egzemplarz Su-15.

18 sierpnia 1970 rozpoczęto próby państwowe myśliwca z radiolokatorem Tajfun-M. Początkowo w testach brał udział tylko jeden prototyp - drugi zbudowany egzemplarz, a w lutym 1971 włączono do nich pierwszy zmodernizowany Su-15. Jeszcze później, w grudniu 1971 do badań skierowano dwa pierwsze seryjne myśliwce **Su-15TM** (**T-58TM**) z radiolokatorem Tajfun-M. Ich badania prowadzili W. Mostowoj, E. Kołkow, W. Migunow i S. Ławrientiew. Pierwszy etap prób państwowych zakończono 31 marca 1972. Komisja wydała wstępną pozytywną decyzję o samolocie i stwierdziła możliwość skierowania go do produkcji seryjnej i eksploatacji. Praktycznie od razu rozpoczęto drugi etap prób Su-15TM, trwający od 14 kwietnia 1972 do 5 kwietnia 1973. Również on zakończył się pomyślnie, stwierdzono m.in. polepszenie charakterystyk dynamicznych myśliwca wynikające z zastosowania silników o większym ciągu, a także zwiększenie zasięgu wykrywania i przechwytywania celów oraz zwiększenie odporności nowej stacji na zakłócenia. Nowa stacja radiolokacyjna umożliwiała przechwytywanie typowych celów (klasy myśliwca) już z odległości 50 km. Potwierdzono też możliwość zautomatyzowania procesu przechwytywania celu z pomocą systemów SAU-58 i ARŁ-SM. Wykryto jednak pewne niedoskonałości, a przede wszystkim nie wypełnienie wymagań w zakresie przechwytywania celów lecących na małych wysokościach. Zalecono w związku z tym udoskonalenie systemu, a następnie wprowadzenie samolotu na uzbrojenie.

Seryjne wytwarzanie nowego samolotu rozpoczęto jeszcze w 1971. Poczynając od trzeciej serii, Su-15TM (początkowo „wyrób 37M", później „**38**") zastąpił na taśmie Su-15 i był produkowany do 1975. Oficjalnie kompleks Su-15-98M przyjęto na uzbrojenie decyzją Rady Ministrów ZSRR z 21 stycznia 1975. Od 1 lutego 1975 do 20 lipca 1978 w jednym z pułków operacyjnych lotnictwa PWOS na 10 maszynach przeprowadzono pomyślnie próby wojskowe Su-15TM.

Seryjne Su-15TM praktycznie nie różniły się od Su-15T. Montowano na nich ten sam zestaw wyposażenia, z wyjątkiem stacji radiolokacyjnej Tajfun-M, która otrzymała oficjalną nazwę RP-26. Masa pustego myśliwca Su-15TM wzrosła do 10 870 kg, a ilość paliwa wyniosła 6775 l (5550 kg).

W czasie produkcji seryjnej samolot stale modernizowano. Po długotrwałych testach w

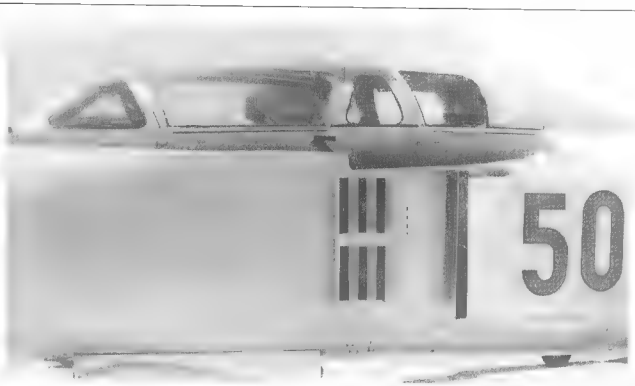
locie, na Su-15TM zaczęto instalować system SAU-58-2 umożliwiający automatyczne kierowanie podczas przechwytywania celów lecących na małych wysokościach. Później na samolocie zaczęto instalować radioprzezroczystą owiewkę anteny radiolokatora polepszającą warunki jego pracy, jednak nieznacznie pogarszającą aerodynamikę samolotu (zmieniono ją także na niektórych wcześniej wyprodukowanych samolotach). Montowano też zmodernizowaną stację Tajfun-M2, nowe wyrzutnie uzbrojenia PU-2-8 zamiast dotychczasowych PU-1-8, pozwalające na szybką wymianę pocisków rakietowych na bomby lub wyrzutnie nieklerowanych pocisków rakietowych. Umożliwiało to zastosowanie Su-15TM w działaniach frontowych.

W latach 1973-74 na jednym z pierwszych seryjnych Su-15TM prowadzono badania uzupełniającego podsystemu uzbrojenia, pozwalającego na zastosowanie pocisków rakietowych bliskiego zasięgu R-60. Podwieszano je na dwóch dodatkowych pylonach podskrzydłowych. Próby wypadły pomyślnie, więc zdecydowano o wprowadzeniu modyfikacji w seryjnych myśliwcach, a także przebudowie w czasie prac remontowych wcześniej wyprodukowanych Su-15.

Szkolno-bojowy **Su-15UM (U-58TM)** powstał na bazie seryjnego myśliwca Su-15TM. Miał on służyć do szkolenia pilotów w pełnym zakresie pilotażu myśliwca i w wybranych rodzajach zastosowania bojowego. Wspólną decyzją WWS i ministerstw przemysłu lotniczego i radioelektronicznego, 3 lutego 1975 postanowiono o szybkim opracowaniu i uruchomieniu seryjnej produkcji Su-15UM w wytwórni w Nowosybirsku. Już wiosną 1976 doświadczalny U-58TM przekazano do badań fabrycznych, którymi kierował J. Kalincew. Oblotu prototypu dokonał zakładowy pilot doświadczalny W. Wyłomow. Wkrótce samolot przeleciał do LII w Moskwie, gdzie w maju piloci OKB Suchoja J. Sołowiow i J. Jegorow dokończyli program prób. 23 czerwca samolot oddano komisji wojskowej, która w ciągu 5 miesięcy zdecydowała o uruchomieniu produkcji seryjnej Su-15UM i przyjęciu go na uzbrojenie. W próbach uczestniczyli piloci doświadczalni WWS J. Kowalienko, W. Kartawienko i O. Coj.

W Su-15UM, w odróżnieniu od Su-15UT, kadłuba nie przedłużano. Kabinę instruktora wpisano w obrys standardowego kadłuba, bez zmniejszania ilości zabieranego paliwa (pojemność zbiorników wynosiła 6775 litrów), a jedynie kosztem urządzeń systemu uzbrojenia. W drugiej kabinie znalazły się zdublowane urządzenia sterowania i pulpit umożliwiający instruktorowi imitowanie różnego typu awarii. Do polepszenia widoczności w przód z drugiej kabiny służył chowany w locie peryskop umieszczony na osłonie kabiny instruktora. Aby zwiększyć efektywność usterzenia poziomego w czasie lądowania, zwiększono jego powierzchnię. Pod kadłubem można było podwieszać dwa dodatkowe zbiorniki paliwa o pojemności po 600 litrów.

Masa Su-15UM była mniejsza niż wersji bojowej i wynosiła 10635 kg. Było to możliwe wobec usunięcia wielu podzespołów wyposażenia pokładowego, w tym m.in. radiolokatora Tajfun-M, systemu SAU-58-2, aparatury Lazur-M, stacji SPO-10 i systemu RSBN-5S. Pozostawiono natomiast radiostację UKF R-832M, radiowysokościomierz RW-5, radiokompas ARK-10, odbiornik znaczników MRP-56P i przyrządy nawigacyjne KSI-5 i AGD-1M. Do porozumiewania się między pilotami zastosowano telefon pokładowy SPU-9, a do rejestracji korespondencji magnetofon MS-61.



Zdjęcie: Jefim Gordon

Porównanie części kabinowej Su-15UT (wyżej) i Su-15UM (niżej) - widać, że kabina Su-15UT jest wyraźnie wysunięta przed chwyt powietrza, w przeciwieństwie do kabiny Su-15UM. Kadłub Su-15UT został przedłużony w porównaniu z jednomiejscowym Su-15, natomiast podstawowa struktura kadłuba Su-15UM nie została zmieniona w porównaniu z wersją myśliwską

Zdjęcie: arch. J. Gordona

U-58TM (Su-15UM)

Zdjęcie: arch. J. Gordona

Mimo wszystkich ograniczeń, Su-15UM w odróżnieniu od Su-15UT był samolotem szkolno-bojowym i gwarantował możliwość użycia w celach szkoleniowych rakiet kierowanych R-98MT i rakiet bliskiego zasięgu R-60 samonaprowadzających się na podczerwień. Oprócz tego pozostawiono możliwość strzelania z podwieszanych pod skrzydłami zasobników UPK-23-250. Su-15UM („wyrób 43") produkowano w Nowosybirsku w latach 1976-79.

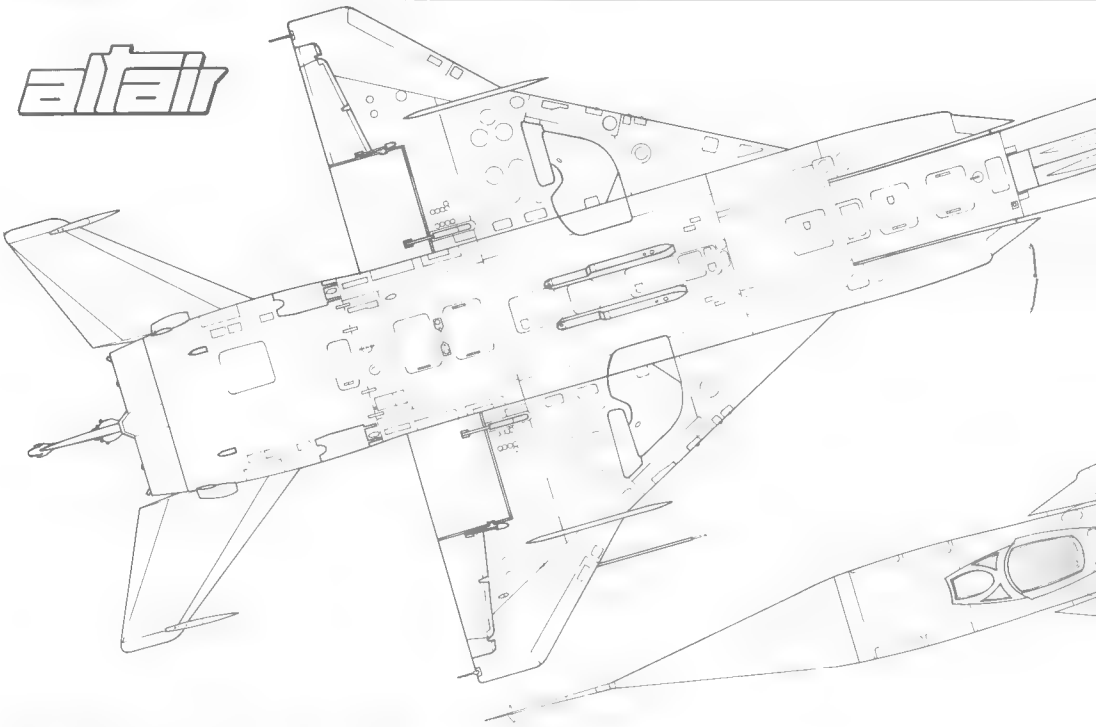
W 1972 na bazie rozporządzenia Rady Ministrów z 25 lutego zakończono pierwszy etap prób państwowych kompleksu Su-15-98M. W OKB rozpoczęto wówczas prace projektowe nad zamontowaniem na samolocie Su-15TM nowych silników R25-300 o większym ciągu niż R13-300 (69,7 kN z dopalaniem i 40,2 kN bez). Nowy samolot - **Su-15bis** został przebudowany z seryjnego Su-15TM w Nowosybirsku w pierwszej połowie 1972. 3 lipca skierowano go na próby fabryczne kierowane przez W. Wasiliewa. Trwały one do 20 grudnia i były prowadzone przez W. Iliuszyna, A. Isakowa i I. Kreczietowa. Próby wykazały, że dzięki zwiększeniu ciągu, Su-15TM szybciej się rozpędzał i rozwijał większą prędkość na małej i średniej wysokości. Nieznacznie wzrósł pułap praktyczny samolotu i zasięg przechwycenia w jego przedniej półsferze.

Mimo dobrych wyników prób, wskutek problemów z silnikami R25-300, nie zdecydowano się na uruchomienie produkcji seryjnej Su-15bis. Na nowy wariant przebudowano jeszcze tylko jeden seryjny Su-15TM.

W sumie w ciągu kilkunastu lat wyprodukowano około 1400 Su-15 wszystkich wersji.

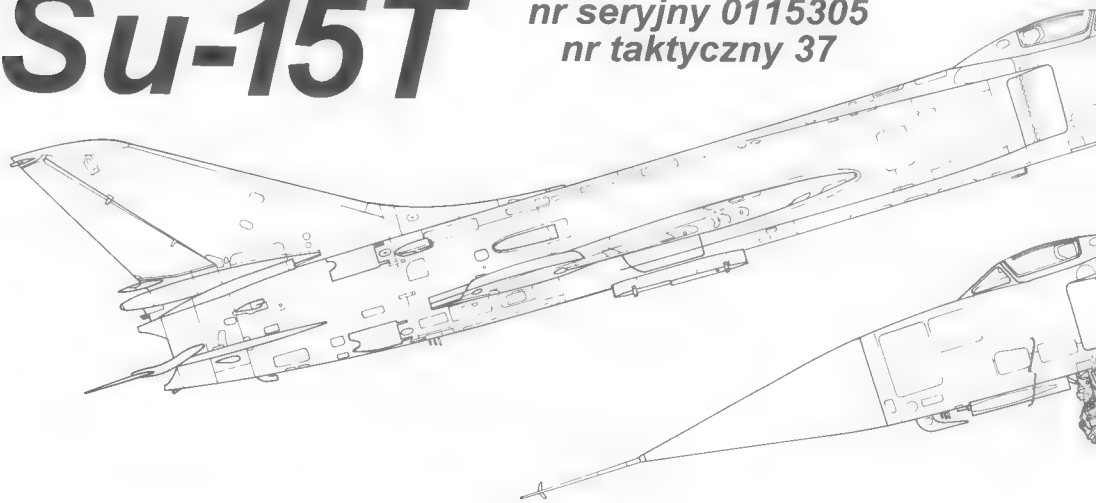
[1] Historię rozwoju samolotu MiG-25 opisano w książce *MiG-25 - stalowa błyskawica* z serii *Sekrety Konstrukcji Lotniczych*.

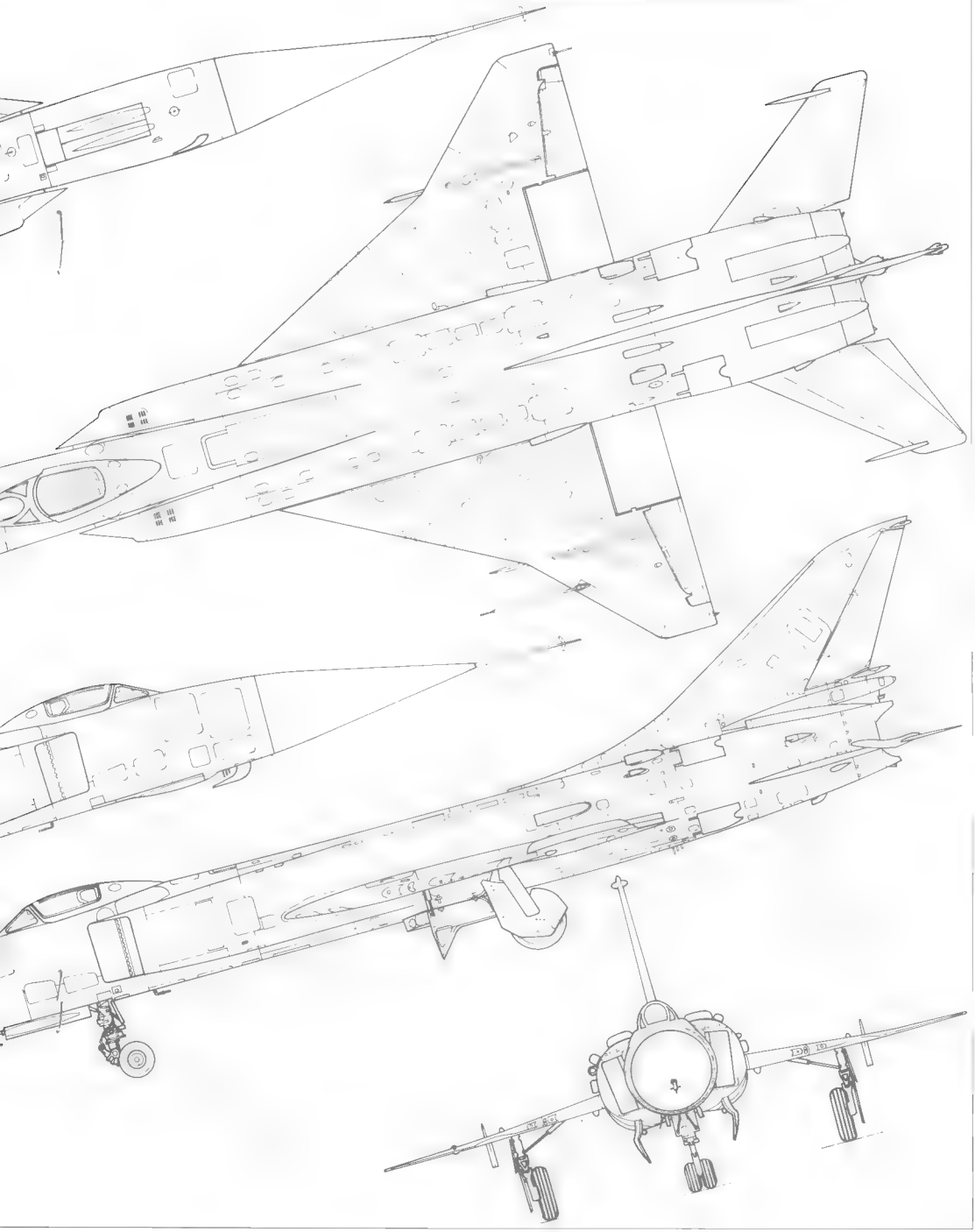
[2] Historię rozwoju samolotu T-6/Su-24 opisano w PKL nr 14.



Su-15T

nr seryjny 0115305
nr taktyczny 37





Drugi prototyp (T-58D-2) w końcu lat 60., kiedy pod oznaczeniem T-58Ł był używany do różnych prób

Zdjęcie. OKB Suchoja

Su-15 to samolot myśliwski przechwytujący. Jest jednomiejscowym, dwusilnikowym średniopłatem w układzie klasycznym. Jego całkowicie metalową strukturę wykonano ze stopów duralowych D16, D19 i W95, a szczególnie obciążone elementy konstrukcji ze stali 30 HGSA i 30 HGSNA.

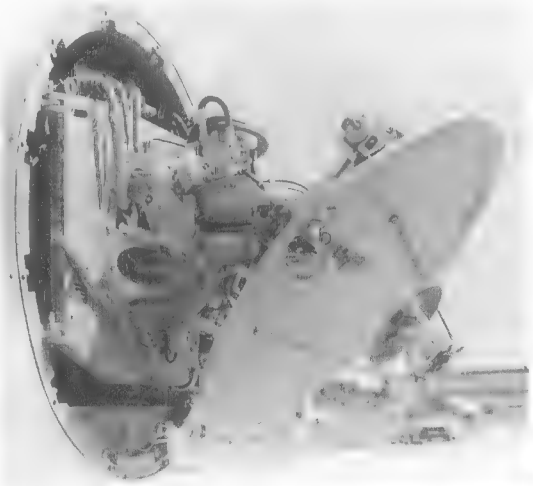
Kadłub o konstrukcji metalowej, półskorupowy.

W części nosowej znajdują się podzespoły stacji radiolokacyjnej wraz z ruchomą anteną, osłonięte radioprzezroczystą stożkową osłoną. Na Su-15TM, w związku z zamontowaniem nowego radiolokatora Tajfun-M, osłonę wydłużono, zmieniając jej kształt na bardziej opływowy.

Przedział kabinowy znajduje się między wręgami 4 i 9. W jego rejonie umieszczono wloty powietrza do silników, które dalej przechodzą w kanały dolotowe powietrza. Wloty

Su-15 szóstej serii produkcyjnej (nr fabryczny 0615342). Pod kadłubem podwieszone dwa zbiorniki paliwa o pojemności 600 l

Zdjęcie. Jefim Gordon



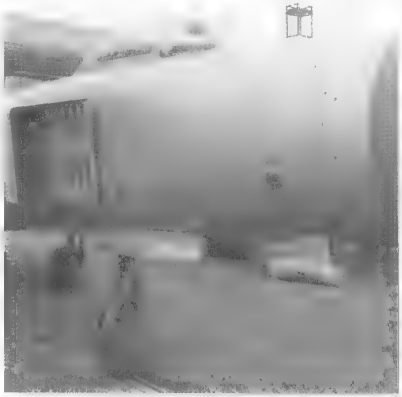
Zespół anteny radiolokatora *Oriel T-58M* na Su-15 nr burtowy "42"

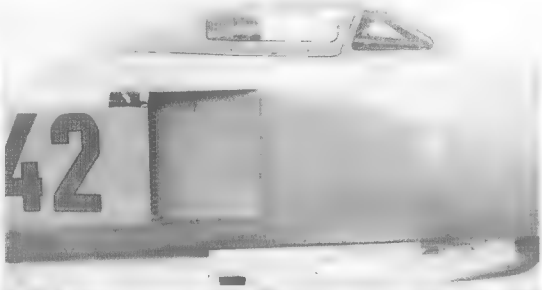
Zdjęcia: Jefim Gordon

Przód kadłuba samolotu Su-15 ósmej serii produkcyjnej, nr fabr. 0815344, nr boczny "85"

Zdjęcie: Anatol Olak

Przednia część kadłuba Su-15 nr boczny "42"
Zdjęcie: Jefim Gordon





Przednia część kadłuba Su-15 nr boczny "85". Pod kadłubem widać fotokarabin w charakterystycznej owiewce
Zdjęcie: Tadeusz Mikutel

Górna część tablicy przyrządów pokładowych Su-15
Zdjęcie: Jefim Gordon
(kolorowe zdjęcia wyposażenia kabiny pilota Su-15 na następnej stronie)

powietrza mają przekrój prostokątny, z pionowo położonymi klinami regulującymi przepływ, sterowanymi systemem UWD-58M. Kabina wyposażona jest w fotel katapultowy KS-4 (KS od *kriesło Suchowo* - fotel Suchoja) konstrukcji OKB Suchoja, który jest wystrzeliwany w sytuacjach awaryjnych po uprzednim odstrzeleniu ładunkami pirotechnicznymi osłony kabiny.

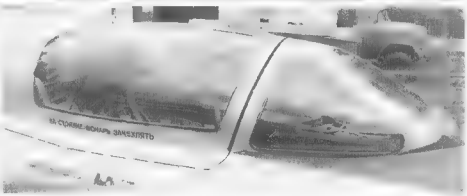
Segment środkowy kadłuba zaczyna się od wręgi 14a, a kończy na wręgze 34. Między nimi rozmieszczono trzy zbiorniki paliwa, przedział silnikowy i kanały dolotowe powietrza.

Do stalowych wręg segmentu środkowego (nr 16, 21, 25, 28 i 29) zamocowano okucia skrzydeł, a pomiędzy wręgami 28 i 34 mocowane są silniki. Do górnej powierzchni przymocowana jest za pomocą śrub płetwa usterzenia pionowego.

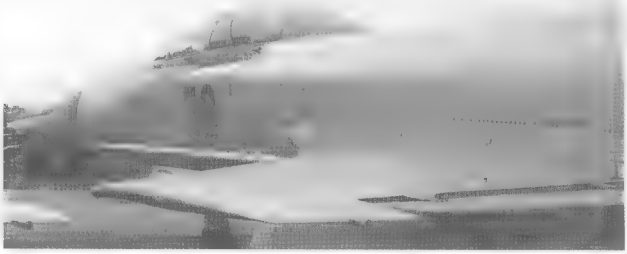
W tylnej części kadłuba znajdują się hamulce aerodynamiczne, siłowniki hydrauliczne sterów wysokości, węzły mocowania usterzeń i odejmowana owiewka zakończenia kadłuba. Wnęki czterech płyt hamulcowych znajdują się pomiędzy wręgami 35 i 38. Hamulce otwierają się maksymalnie pod kątem 50°.

Skrzydła trójdźwigarowe, metalowe. Pokrycie skrzydeł z blachy duralowej i frezowanych paneli. Wznios ujemny jest równy -2°, kąt zaklinowania: 0°, skręcenie aerodynamiczne:

Przednia część kadłuba Su-15T nr fabryczny 0115305, nr boczny "37"
Zdjęcia Jefim Gordon



Zbliżenie osłony kabiny tego samolotu



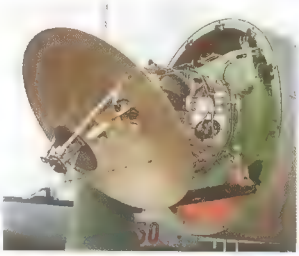
-7°, skos krawędzi natarcia: 60°. Od 11. serii krawędź natarcia jest załamana: od 2,625 m od płaszczyzny symetrii samolotu jej kąt skosu wynosi 45°. zwiększono też rozpiętość z 8,616 do 9,340 m. Na tylnej krawędzi klapy i lotki zawieszone obrotowo (w prototypach klapy były wychylane i wysuwane). Lotki wychylają się 18° w górę i w dół, a klapy 25° (Su-

Przednia część kadłuba Su-15UT nr fabr.10100, nr boczny "50". Na pierwszym planie widać końcówkę skrzydła z kierownicą aerodynamiczną
Zdjęcie: Tadeusz Mikutel

Obok: Su-15 szóstej serii produkcyjnej, nr fabr. 0615342

Zdjęcia Tomasz Hypki

Odsłonięta antena radaru *Oriel* D-58M

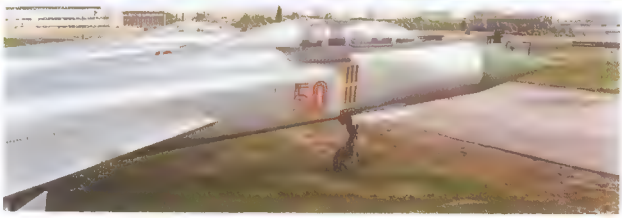


Poniżej:
Widok z lewej i prawej strony Su-15 ósmej serii produkcyjnej nr fabr. 0815344

Zdjęcie górne: Tadeusz Mikutel, zdjęcie dolne: Tomasz Hypki

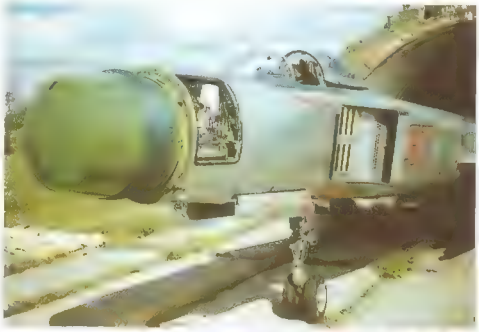
Dwumiejscowy samolot szkolno-treningowy Su-15UT nr fabr. 10100

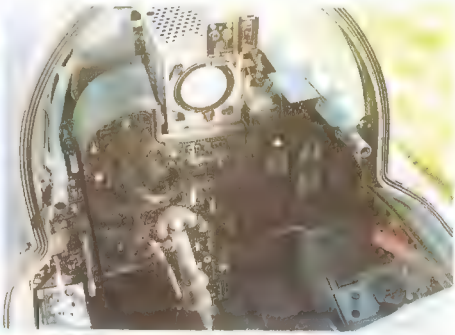
Zdjęcie Tadeusz Mikutel



Przednia część tego samego samolotu. Dobrze widać żółto-czarne pasy ostrzegawcze na płycie wlotu powietrza do silnika, a także sposób malowania barwnego (w tym przypadku czerwonego) numeru burtowego z czarną obwódką.

Zdjęcie Tomasz Hypki





Przod kadłuba Su-15TM z odsłoniętą anteną radiolokatora *Tajfun-M*

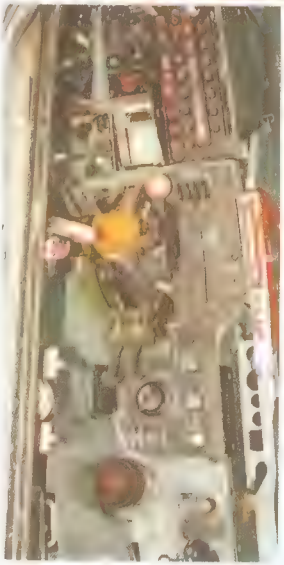
Zdjęcie Wiktor Druszlakow

Powyżej: Wnętrze kabiny pilota Su-15TM

Zdjęcie: Wiktor Druszlakow

Obok i poniżej. Wnętrze kabiny pilota Su-15

Zdjęcia Tadeusz Mikuta



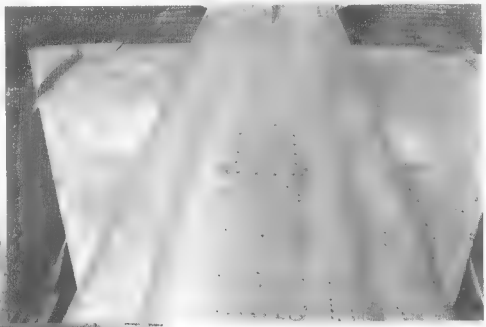
-15TM z UPS - 45°) w dół.

Pomiędzy dźwigarami nr 2 i 3 znajdują się integralne zbiorniki paliwa. W przedniej części przed pierwszym dźwigarem, pomiędzy podłużnicą nr 1 a żebrem przykadłubowym umieszczono część wyposażenia systemu uzbrojenia. W skrzydłach znajdują się także także częściowo wnęki podwozia.

Usterzenie poziome płytowe, dwudźwigarowe, skośne umieszczone 110 mm poniżej osi podłużnej samolotu. Pokrycie z blachy duralowej usztywnione podłużnicami i żebrami. Grubość względna: 6%, kąt skosu w 25% cięciw wynosi 55°, kąt zaklinowania: -4°10', a kąt wzniosu: -6°. Usterzenie wychylane jest w zakresie kątów od +8° do -20°. Na końcach płyt usterzenia umieszczono masy przeciwflatterowe na wysięgnikach odgiętych pod kątem 15° do góry.

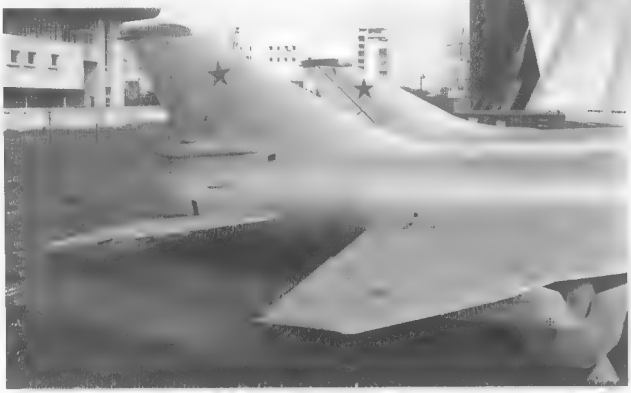
Usterzenie pionowe dzielone na statecznik i ster kierunku. Statecznik jednodźwigarowy o kącie skosu w 25% cięciw równym 55° i grubości względnej 7%. Pokrycie z blachy duralowej usztywnione podłużnicami i żebrami. Końcówka to radioprzezroczysta osłona anten urządzeń radioelektronicznych.

Ster jednodźwigarowy, mocowany do statecznika w trzech punktach. Zakres wychyleń



Widok z góry na środkową część kadłuba i skrzydła Su-15 nr boczny "42". Egzemplarze wczesnych serii (w tym przypadku szóstej) miały skrzydła trójkątne

Zdjęcie: Tomasz Hypki

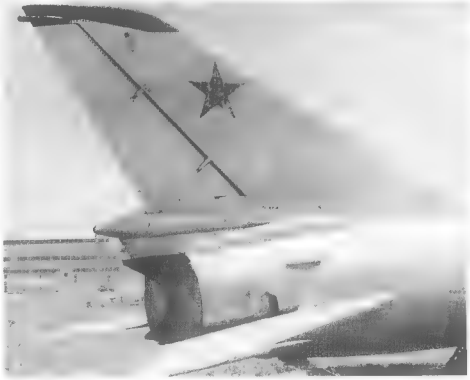


Środkowa część kadłuba i prawe skrzydło Su-15T nr boczny "37". Wyraźnie widać inny kąt skosu końcówki skrzydła. Pod skrzydłem samolotu PU-1-8 - starszy typ belki uzbrojenia do kierowanych pocisków rakietowych R-98

Zdjęcie. Jefim Gordon

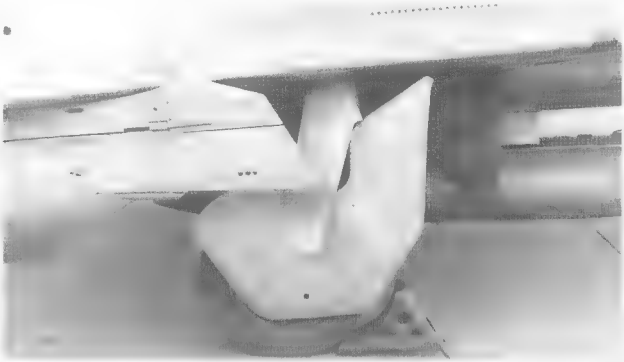
Zakończenie kadłuba, prawe skrzydło i usterzenie Su-15UT nr boczny "50",w głębi Su-15 nr boczny "42". W miejscu zmiany kąta skosu końcówki skrzydła widać strefę przejściową zmiany kąta zaklinowania (zwichrzenie aerodynamiczne) sprawiającą wrażenie, jakby kąt skosu skrzydła zmieniał się dwukrotnie - raz po wewnętrznej stronie kierownicy aerodynamicznej i drugi raz na zewnątrz od niej

Zdjęcie· Tomasz Hypki



Zakończenie kadłuba i usterzenie Su-15 nr boczny "85".

Zdjęcia Jefim Gordon



Podwozie główne samolotu Su-15 nr burtowy "42"

Zdjęcia: Jefim Gordon

Belka uzbrojenia PU-2-8 do kierowanych pocisków rakietowych R-98 pod skrzydłem samolotu Su-15

+/-25°.

Podwozie trójpodporowe z golenią przednią.

Podwozie przednie z samonastawnym kołem pojedynczym. Koło KT-61, hamowane, wysokociśnieniowe, 660x200 mm. Goleń chowana do przodu do wnęki zakrywanej dwoma pokrywami. W Su-15TM goleń wydłużono o 350 mm i zastosowano sterowane zdwojone koła niehamowane KN-9 o wymiarach 620x180 mm

Podwozie główne chowane do wnęk w skrzydłach i w kadłubie. Koła KT-117 hamowane, wysokociśnieniowe, o wymiarach 880x230 mm.

Hamulce na wszystkich kołach tarczowe, amortyzatory hydropneumatyczne. Chowanie i wypuszczanie podwozia - hydrauliczne, awaryjne - pneumatyczne.

Spadochron hamujący o powierzchni 25 m² umieszczony w zasobniku znajdującym się u nasady usterzenia pionowego.

Wyposażenie. Podstawowe wyposażenie radioelektroniczne Su-15 to celownik radiolokacyjny RP-15M (Orieł-D58M), aparatura naprowadzająca radioliniowa ARL-S (Lazur), radiostacja RSJu-5 (R-802W), odbiornik znaczników MRP-56P, system identyfikacyjny „swój-obcy" SRZO-2M Chrom-Nikiel, radiowysokościomierz małych wysokości RW-UM, radiokompas ARK-10, urządzenie odzewowe (transponder) SOD-57M oraz stacja ostrzegawcza Sirena-2. Zasadniczym wyposażeniem pilotażowo-nawigacyjnym jest sztuczny horyzont AGD-1 i żyroskopowy wskaźnik kursowy KSI-5.

Na Su-15TM radiostację wymieniono na R-832M (Ewkalipt-SMU), celownik radiolokacyjny na RP-26 (Tajfun-M), stację ostrzegawczą na SPO-10 Sirena-3. zainstalowano też zintegrowany system antenowy Pion-4T, system automatycznego sterowania SAU-58 (SAU-58-2) i radiotechniczny system bliskiej nawigacji RSBN-5S.

Instalacje.

Pneumatyczna: trzy niezależne obwody o ciśnieniu 15-18 Pa. Używana jest do hamowania kół i jako awaryjna do wypuszczania podwozia, klap, spadochronu itp.

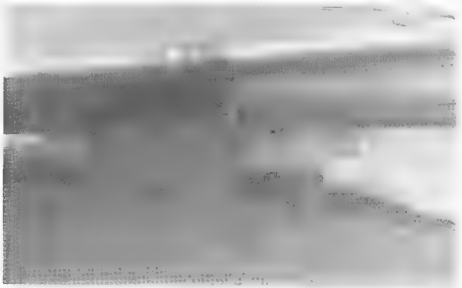
Elektryczna: prądu stałego - dwie

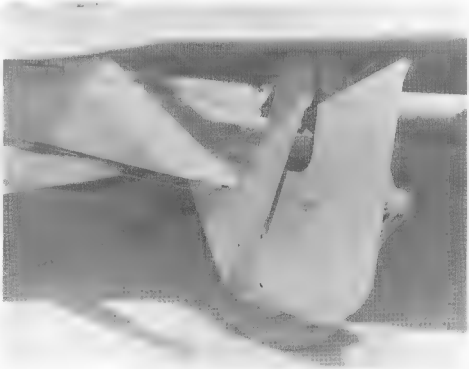
Belka uzbrojenia APU-60 do kierowanych pocisków rakietowych krótkiego zasięgu R-60 pod skrzydłem samolotu Su-15

Zdjęcie Jefim Gordon

Podwozie główne Su-15T nr boczny "37". Pod skrzydłem samolotu belka uzbrojenia PU-1-8 do kierowanych pocisków rakietowych R-98

Zdjęcie: Jefim Gordon





prądnice 27V, prądu przemiennego - dwa alternatory 115V/400Hz

H y d r a u l i c z n a: cztery (w Su-15TM - trzy) niezależne obwody o ciśnieniu 21-21,5 Pa. Płyn roboczy - AMG-10. Dwa obwody zasilają wzmacniacze napędu powierzchni sterowych typu BU-49 (w Su-15TM - BU-220 i BU-250). Dwa pozostałe zasilają siłowniki chowania i wypuszczania podwozia, klap, hamulców aerodynamicznych, regulacji przekroju wlotów powietrza i napędu anteny radiolokatora.

Podwozie główne samolotu Su-15UT nr burtowy "50" oraz belka do podwieszania makiety kierowanego pocisku rakietowego R-98 pod skrzydłem tego samolotu

Zdjęcia: Jefim Gordon

Zespół napędowy składa się z dwóch silników turboodrzutowych R11F2S-300 (lub R11F2SU-300) o ciągu maksymalnym 38,2 kN, a z dopalaniem 60,8 kN, układu paliwowego, systemu sterowania silnikami, układu chłodzenia i wentylacji, układu zasilania w tlen przy rozruchu w powietrzu i układu przeciwpożarowego. Dla chłodzenia przedziału silnikowego służą dwa chwyty powietrza na kadłubie

Na Su-15TM instalowano silniki R13-300 o ciągu maksymalnym 40,2 kN, a z dopalaniem 64,7 kN.

Paliwo rozmieszczone jest w trzech zbiornikach kadłubowych, dwóch skrzydłowych i dwóch zbiornikach podwieszanych. Całkowita pojemność systemu paliwowego wynosi 8060 litrów (5600 kg), w tym w zbiorniku nr 1 (pomiędzy wręgami 14a i 18) - 2350 l, nr 2 (pomiędzy wręgami 18 i 21) - 1155 l, nr 3 (pomiędzy wręgami 21 i 28)- 2740 l, w zbiornikach skrzydłowych - 615 l, w zbiornikach podwieszanych - po 600 l. Paliwo typu T-1, T-2, TS-1 lub RT.

Uzbrojenie Su-15 to przede wszystkim dwa kierowane pociski rakietowe średniego zasięgu klasy powietrze-powietrze R-8M (R-8MR z pasywną głowicą radiolokacyjną i R-8MT z głowicą na podczerwień) lub kpr R-98 (odpowiednio R-98R i R-98T) przenoszone na belkach podskrzydłowych. Su-15TM jest uzbrojony w kpr R-98MR i R-98MT i dwa kpr bliskiego zasięgu R-60 z głowicą samonaprowadzającą na podczerwień. Kompleks Su-15-98 może przechwytywać cele lecące z prędkością do 2000 km/h w przedniej półsferze i 1600 km/h w tylnej półsferze w zakresie wysokości 1000-23000 m.

Ponadto pod kadłubem Su-15TM może przenosić dwa zasobniki strzeleckie UPK-23-250 z dwulufowymi działkami GSz-23Ł kal. 23 mm z zapasem 250 naboi, a także 2 bomby wagomiarów do 500 kg. Część Su-15 wcześniejszych serii przystosowano do podwieszania kpr R-60 lub zasobników strzeleckich poprzez zamontowanie pod skrzydłami dodatkowych wewnętrznych belek do ich przenoszenia.

Przednia część kadłuba i podwozie przednie samolotu szkolno-treningowego Su-15UT

Zdjęcie Jefim Gordon

Charakterystyki kierowanych pocisków rakietowych stanowiących uzbrojenie Su-15

typ:	R-8MR	R-8MT	R-98R	R-98MT
nr wyrobu	24R	24T	56R	57T
kod USA	AA-3	AA-3	AA-3A	AA-3A
kod NATO	Anab	Anab	Anab	Anab
rok wprowadzenia na uzbrojenie	1961	1961	1967	1972
kaliber, *mm*	275	275	275	275
długość, *m*	4,18	4,0	4,26	4,14
rozpiętość usterzenia, *m*	1,22	1,22	1,22	1,22
masa całkowita, *kg*	275	227	275	227
masa głowicy bojowej, *kg*	40	40	40	40
typ wyrzutni	PU-1-8	PU-1-8	PU-2-8	PU-2-8
prędkość lotu, *m/s*	1015	1015	1015	1015
zasięg, *km*	2 - 12	2 - 12	2 - 24	2 - 16
wysokość lotu celów, *km*	5 - 23	5 - 23	2 - 23	0,5 - 24

Parametry taktyczno-techniczne Su-15 różnych wersji

wersja:	**Su-15**	**Su-15TM**	**Su-15UT**	**Su-15UM**
silniki	R11F2S-300	R13-300	R11F2S-300	R13-300
ciąg maksym., *kN*	38,2	40,2	38,2	40,2
ciąg maksym. z dopalaniem, *kN*	60,8	64,7	60,8	64,7
długość, bez PWD, *m*	20,54	20,54	20,99	19,66
rozpiętość, *m*	8,616	9,34	8,616	9,34
wysokość, *m*	5,0	4,843	5,0	4,843
rozstaw podwozia, *m*	4,79	4,79	-	4,79
baza podwozia, *m*	5,887	5,942	-	5,942
powierzchnia skrzydeł, m^2	34,56	36,6	34,56	36,6
powierzchnia lotek, m^2	1,126	1,51	1,126	1,51
powierzchnia usterzenia poziomego, m^2	5,58	5,58	5,58	6,43
powierzchnia usterzenia pionowego, m^2	6,951	6,951	6,951	6,951
masa pustego samolotu, *kg*	10220	10874	-	10635
masa startowa, maksymalna, *kg*	17094 [1]	17900 [4]	17200 [1]	17900 [4]
masa startowa, normalna, *kg*	16520 [2]	17194 [5]	16690 [7]	17200 [2]
masa uzbrojenia, *kg*	586	1135	-	-
masa do lądowania, *kg*	12040	12060	-	13314
zapas paliwa, *kg*	5600	5550	5010	5550
prędkość maksymalna, na poz. morza, *km/h*	1200	1300	1200	1250
prędkość maks., na wysokości 12 km, *km/h*	2230 [3]	2230 [6]	1850 [3]	1875 [8]
liczba Ma, maks., na wysokości 12 km	2,1 [3]	2,1 [6]	1,75 [3]	1,75 [8]
czas wznoszenia na h=16 km, *min.*	13	-	12	-
pułap praktyczny, *m*	18500	18100	16700	15500
przeciążenie dopuszczalne	6,5	6,5	5	5
prędkość lądowania, *km/h*	315	285-295	330-340	260-280
prędkość oderwania, *km/h*	395	370	-	340-350
zasięg w konfiguracji gładkiej, *km*	1270	1380	1290	-
zasięg ze zbiornikami podwieszanymi, *km*	1550	1700	1700	1150
długotrwałość lotu, *godz.-min.*	1-54	-	-	-
rozbieg, *m*	1100	1000-1100	1200	-
dobieg bez spadochronu hamującego, *m*	1500	1050-1150	-	-
dobieg ze spadochronem hamującego, *m*	1000	850-950	1150-1200	-

[1] z dwoma zbiornikami podwieszanymi, bez uzbrojenia
[2] z dwoma kpr R-98
[3] na wysokości 15 km
[4] z dwoma zbiornikami podwieszanymi, dwoma kpr R-98M i dwoma kpr R-60
[5] z dwoma kpr R-98
[6] na wysokości 13 km
[7] z dwoma makietami kpr R-98
[8] na wysokości 11,5 km

Środkowa i tylna część kadłuba oraz prawe skrzydło Su-15 nr boczny "85". Pod skrzydłem kpr krótkiego zasięgu R-60
Zdjęcie Tadeusz Mikutel

Zdjęcie: arch. J. Gordona

Samoloty Su-15 wszystkich wersji były przez wiele lat eksploatowane w lotnictwie *Protiwowozdusznoj Oborony Strany* (OPK ZSRR). Po zakończeniu prób fabrycznych, w kwietniu 1965 kompleks przechwytywania celów powietrznych Su-15-98 został przyjęty na uzbrojenie. Przeznaczono go do przechwytywania celów w zakresie wysokości od 500 do 23000 m poruszających się z prędkością od 500 do 3000 km/h. Do przekazywania informacji o wykrytych celach i wyprowadzania samolotu w ich rejon służył naziemny kompleks automatycznego naprowadzania *Wozduch-1*.

Samoloty systematycznie przyjmowano na uzbrojenie jednostek operacyjnych lotnictwa PWOS. Według opinii pilotów, wprowadzanie Su-15 odbywało się bez większych problemów. Piloci, którzy latali wcześniej na Su-9 i Su-11 nie potrzebowali dużo czasu na przeszkolenie się na nowy samolot. Podobne było bowiem podstawowe wyposażenie i technika pilotażu.

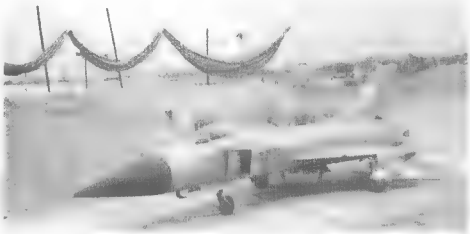
Nowe myśliwce po raz pierwszy zademonstrowano publicznie na paradzie lotniczej w Domodiedowie. Zespół składający się z dziewięciu samolotów przeleciał na niewielkiej wysokości. Oprócz tego, na jednym z doświadczalnych samolotów pomalowanych na czerwono, nad głowami publiczności przeleciał szef pilotów OKB Suchoja Władimir Iliuszyn. Po tym pokazie, Su-15 w podstawowej wersji otrzymał oznaczenie kodowe NATO *Flagon-A*. Natomiast Su-15WD, który pokazał skrócony start i lądowanie, nazwano *Flagon-B*. Kolejne wersje otrzymywały konsekwentnie dalsze oznaczenia NATO: Su-15UT - *Flagon-C*, Su-15T - *Flagon-E*, Su-15TM - *Flagon-F*, a Su-15UM - *Flagon-G*.

Stopniowo samoloty Su-15, wprowadzane do jednostek równolegle z ciężkimi myśliwcami przechwytującymi MiG-25, zastępowały w lotnictwie PWOS starzejące się Su-9, Su-11, Jak-28P i MiG-21PFM. Jednostki wyposażone w Su-15 ochraniały prawie wszystkie strategicznie ważne rejony ZSRR i były rozmieszczone wzdłuż jego granic. Szczególnie dużo skierowano ich do ochrony granic na Północy i Dalekim Wschodzie.

Niezwłocznie po wprowadzeniu do produkcji seryjnej, Su-15TM zaczęły uzupełniać i wymieniać poprzednie wersje Su-15. Właśnie Su-15TM przez długie lata były podstawowymi myśliwcami PWOS w najważniejszych strategicznie rejonach ZSRR. Kompleks Su-15-98M, w którego skład wchodził samolot Su-15TM, współpracujący z kompleksem naziemnego naprowadzania Wozduch-1M w za-

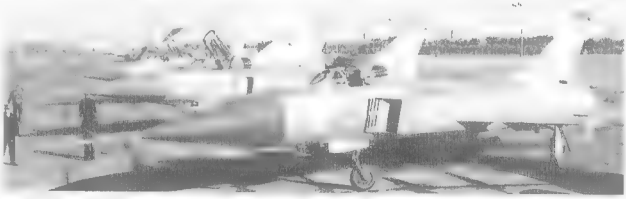
Tankowanie myśliwca Su-15 pierwszych serii. Samolot ma podwieszone pod skrzydłami pociski ćwiczebne i otwarty zasobnik spadochronu hamującego
Zdjęcie: arch. J. Gordona

Tankowanie myśliwców Su-15 pierwszych serii.
Zdjęcia: arch. J. Gordona



Powyżej i obok: Su-15 w gotowości do startu alarmowego. Pod prawym skrzydłem pocisk R-98T, pod lewym - R-98R
Zdjęcia arch. J. Gordona

Myśliwskie Su-15 i szkolno-treningowe Su-15UT jednego z pułków PWOS
Zdjęcie arch. G. Pietrowa



kresie ręcznym, półautomatycznym (komendowym) i automatycznym, mógł przechwytywać cele poruszające się z prędkością 500 do 2500 km/h na wysokości 500-24000 m. Wykorzystywano go wielokrotnie w przypadkach naruszeń przestrzeni powietrznej ZSRR przez obce statki powietrzne.

Su-15TM i MiG-25P stanowiły nową jakość w rosyjskiej obronie powietrznej. W praktyce pełniły jedynie funkcję odstraszającą, bowiem do rzeczywistego przechwycenia samolotów naruszających granice ZSRR dochodziło niezwykle rzadko. Su-15TM nie był w stanie realnie zagrozić np. amerykańskiemu naddźwiękowemu samolotowi rozpoznawczemu SR-71, jednak jako samolot znacznie prostszy i tańszy niż MiG-25P (który w tym przypadku też zresztą był bezskuteczny) był masowo stosowany. MiG-25P - ze względu na zastosowane skomplikowane materiały oraz produkowane w niewielkiej ilości silniki przeznaczone też dla innych wersji tego samolotu - był używany mniejszej liczbie i musiał być uzupełniany przez inne samoloty (poza Su-15 były to MiG-23P[1], Tu-128[2] i inne). Znane są tylko dwa przypadki skutecznego użycia Su-15, oba dotyczyły... samolotów pasażerskich.

Su-15TM jednego z pułków PWOS
Zdjęcie arch. W. Skawyszа

Para dyżurna Su-15TM w bazie PWOS. W głębi widać również myśliwce MiG-25
Zdjęcie arch. J. Gordona

20 kwietnia 1978 doszło do jednego z najbardziej znanych incydentów z udziałem Su-15TM. Według władz ZSRR, pasażerski Boeing 707 koreańskich linii lotniczych KAL, lecący z Paryża do Anchorage na Alasce wleciał w rejonie Murmańska na terytorium ZSRR, przelatując o setki kilometrów od normalnej trasy. Do jego przechwycenia został skierowany dyżurujący w tym rejonie Su-15TM z 431. Pułku Lotnictwa Myśliwskiego. Według jego pilota, załoga Boeinga nie zareagowała na sygnały wzywające do lotu za przechwytującym myśliwcem, a zwiększając prędkość i zniżając lot skierowała się ku granicy z Finlandią. Pilot Su-15 otrzymał wówczas rozkaz użycia uzbrojenia i wystrzelił dwa pociski R-98 w kierunku Boeinga (wg innych źródeł ostrzelał go z działek). Uszkodzony samolot pasażerski musiał przymusowo lądować na zamarzniętej tafli jeziora w pobliżu miasta Kem. Zginęło wówczas 2 spośród jego 108 pasażerów.

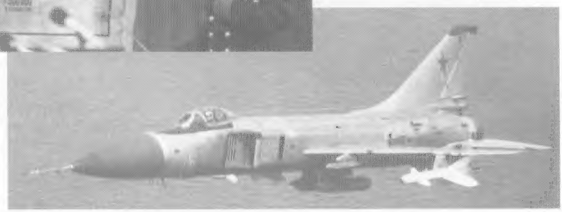
Znacznie bardziej tragiczny w skutkach był kolejny znany incydent. Nocą z 31 sierpnia na 1 września Boeing 747 tych samych koreańskich linii KAL lecący tym razem z Anchorage

do Seulu naruszył granicę ZSRR i przez 2,5 godziny poruszał się nad jego terytorium w rejonie Sachalina i Władywostoku. Do jego przechwycenia skierowano dwa Su-15TM, które - według władz rosyjskich - usiłowały przy pomocy umownych sygnałów przesyłanych drogą radiową zmusić koreański samolot do lądowania. Ponieważ nie udało się uzyskać żadnych efektów, z naziemnego punktu dowodzenia nadeszła komenda zestrzelenia samolotu. Prowadzący parę Su-15TM Giennadij Osipowicz wystrzelił w kierunku samolotu pasażerskiego dwa pociski R-98, które trafiły w cel. Boeing 747 wpadł do morza. Zginęło jego 269 pasażerów i członków załogi.

Samoloty Su-15 były używane wyłącznie w lotnictwie radzieckim i nigdy nie stanowiły przedmiotu eksportu. Znany jest tylko jeden przypadek użycia ich poza granicami ZSRR, gdy we wczesnych latach 70. mała grupa Su-15 wspomagała obronę powietrzną Egiptu. Jednak i wówczas na tych samolotach latały wyłącznie załogi radzieckie. W lecie 1975 samoloty Su-15TM jednego z pułków PWOS złożyły wizytę w Polsce, na lotnisku w Słupsku.

W połowie lat 80. zmieniły się wymagania wobec myśliwców przechwytujących. Pojawiły się nowe kierowane pociski rakietowe i ich nosiciele. Su-15 stopniowo zastępowano przez samolotami Su-27[3] i MiG-31[4]. Część z Su-15 znalazła się w lotnictwie frontowym, zmieniając barwy ze stalowoszarych na zielony kamuflaż typowy dla samolotów myśliwsko-bombowych. Jeszcze w okresie prób samolotów doświadczalnych T-58TM na ich pylonach podwieszano bomby wagomiaru 100 do 250 kg. Jednak trudno było mówić o znacznej efektywności ich użycia. W praktyce Su-15 w lotnictwie frontowym nie sprawdziły się i nie zagrzały w nim długo miejsca.

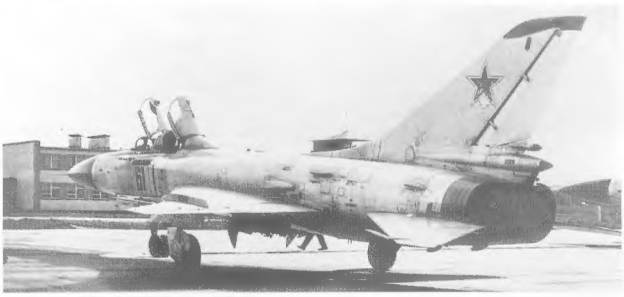
Konferencja prasowa w Moskwie po zestrzeleniu koreańskiego Boeinga 747
Zdjęcie: arch. J. Gordona



Su-15TM w locie nad Bałtykiem. Samolot jest uzbrojony w dwa pociski R-98M (pod skrzydłami) i dwa zasobniki UPK-23-250 z działkami kal. 23 mm (pod kadłubem)
Zdjęcie: Flygvapnet

Szkolno-treningowy Su-15UM lotnictwa PWOS

Zdjęcia: arch. J. Gordona

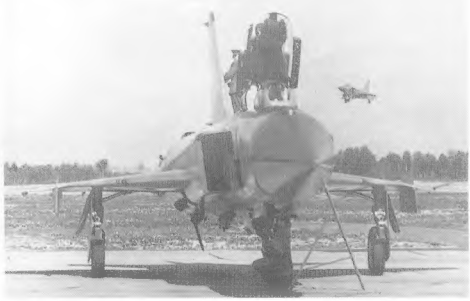


Na początku lat 90. w europejskiej części ZSRR, według danych dostarczanych organom kontrolującym przestrzeganie umów międzynarodowych, stacjonowało 230 Su-15. Podobna liczba tych samolotów znajdowała się w Azji. Na Ukrainie stacjonował 62. Pułk Lotnictwa Myśliwskiego PWOS w Bielbieku i 636. w Kramatorsku. Jeden pułk bazował w Sandarze, 153. w Poduziemnych, 43. w Afrykandzie za kołem podbiegunowym, a 611. w Dorokowie.

W pierwszej połowie lat 90. Su-15 były masowo likwidowane. W marcu 1993 pod nadzorem międzynarodowej komisji zniszczono kilkanaście samolotów tego typu w bazie Kurumocz położonej niedaleko Samary.

W 1996 rozwiązano ostatnią jednostkę wyposażoną w Su-15TM - 636 PLM w Kramatorsku. 1 stycznia 1997 jedyne samoloty tego typu w Europie (poza muzealnymi) znajdowały się na terenie Ukrainy: 26 przeznaczonych do kasacji w zakładzie remontowym w miejscowości Biełaja Cerkiew i 9 w 62 PLM w Bielbieku (jednostka ta jest już całkowicie przezbrojona na Su-27 i MiGi-29).

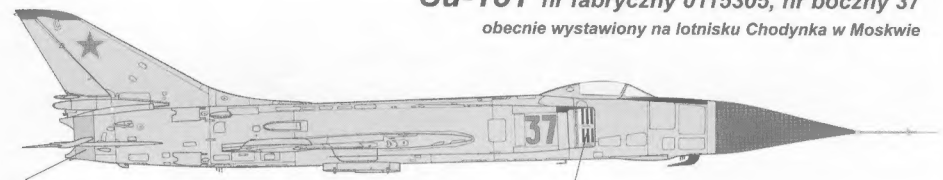
[1] Historię samolotu MiG-23 opisano w PKL nr 9.
[2] Historię samolotu Tu-128 opisano w PKL nr 27.
[3] Historię samolotu Su-27 opisano w PKL nr 7.
[3] Historię samolotu MiG-31 opisano w PKL nr 13.



Su-15UM i Su-15TM podczas wizyty w Polsce
Zdjęcia: arch. J. Gordona

Su-15T nr fabryczny 0115305, nr boczny 37

obecnie wystawiony na lotnisku Chodynka w Moskwie

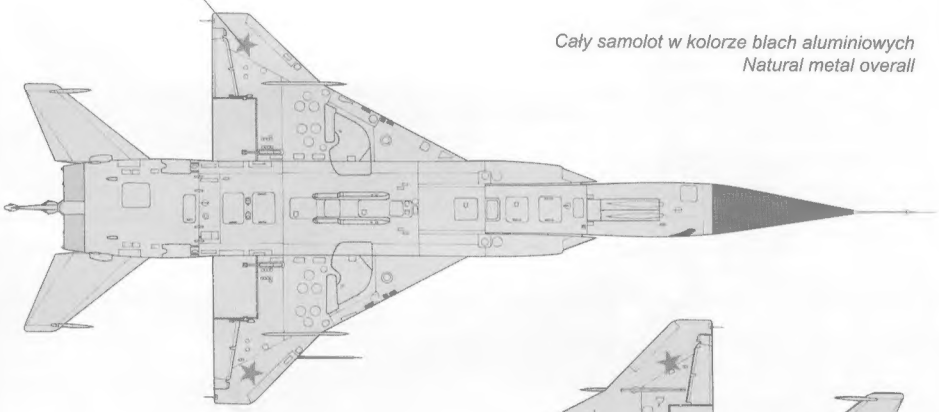


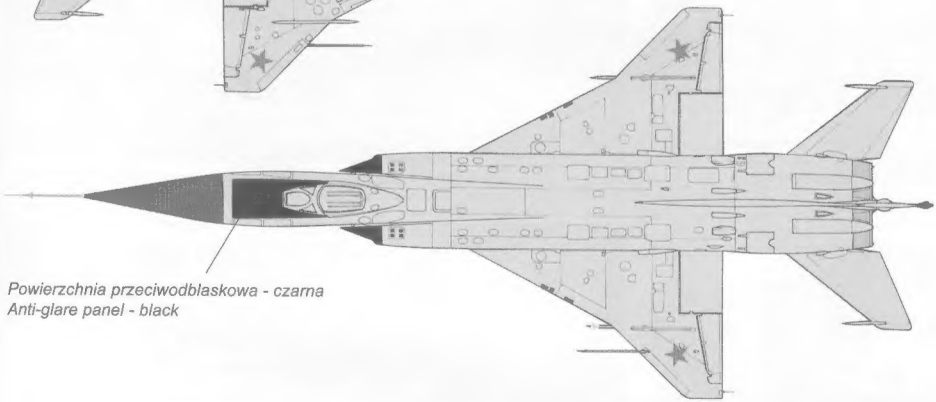
Dysza - kolor stali / Nozzle - steel

Oznaczenia ostrzegawcze na wlotach powietrza - żółto-czarne
Warning signs on air intakes - yellow-black

Gwiazdy - czerwone
Stars - red

Cały samolot w kolorze blach aluminiowych
Natural metal overall





Powierzchnia przeciwodblaskowa - czarna
Anti-glare panel - black

Owiewka dziobowa i na szczycie usterzenia - ciemnozielona
Nose radome and fin tip - dark green

Numer taktyczny - czerwony z czarną obwódką
Code number - red with black outline

Wnęki podwozia - ciemnozielone
Wheel-wells - dark green

Su-15UT w malowaniu i oznakowaniu typowym dla samolotów tego typu wszystkich wersji
Zdjęcie: Anatol Olak

Su-15 latające w lotnictwie *Protiwowozdusznoj Oborony Strany* (OPK ZSRR) pozostawały w naturalnej barwie metalu (zasadniczo duraluminium), pokrytego bezbarwnym lakierem. Tylko przed kabiną znajdowała się czarna matowa powierzchnia przeciwodblaskowa. Osłonę radioprzezroczystą anteny radiolokatora malowano na zielono lub ciemnoszaro, podobnie jak inne osłony urządzeń radioelektronicznych. Wnęki podwozia pozostawały ciemnozielone, a tarcze kół zielone.

Znaki rozpoznawcze na usterzeniu pionowym oraz górnych i dolnych powierzchniach skrzydeł - pięcioramienne gwiazdy - były czerwone z biało-czerwonymi obwódkami. Czerwone były także masy przeciwflatterowe na końcach usterzenia poziomego. Numery burtowe malowano zasadniczo kolorem eskadry (pierwsza - czerwony, druga - żółty, trzecia niebieski) z czarną obwódką. Przed wlotami powietrza znajdowała się czarno-żółta „zebra" ostrzegawcza - przeważnie z napisami *OPASNO* (NIEBEZPIECZNIE) i *WOZDUCHOZABORNIK* (WLOT POWIETRZA).

Niektóre Su-15 PWOS i samoloty przekazywane lotnictwu frontowemu malowano w barwy kamuflażowe. Spód był szaroniebieski, a pozostałe powierzchnie miały nieregularne plamy z kilku barw: khaki, ciemnozielonej, brązowej i żółtej. Oznaczenia pozostawały w tych samych miejscach i kolorach, co w przypadku samolotów w kolorze metalu.

Jeden z prototypowych T-58 został na pokazy lotnicze w Domodiedowie 9 lipca 1967 pomalowany w całości na czerwono. Ten samolot pilotował Władimir Iljuszyn
Zdjęcie: arch. J. Gordona

Z kolei T-58WD dostał na pokazy lotnicze w Domodiedowie specjalne malowanie wlotów powietrza, co stało się powodem rozpowszechnienia informacji, jakoby ten samolot miał półkoliste wloty powietrza z centralnymi półstożkami
Zdjęcie: arch. J. Gordona

Na tym samolocie pasy ostrzegawcze na wlocie powietrza nie miały napisu *OPASNO*
Zdjęcie: arch. J. Gordona

Po przekazaniu do *Frontowoj Awiacji* Su-15 otrzymały wielobarwne malowanie maskujące
Zdjęcie: arch. J. Gordona

Zdjęcie na I stronie okładki:	Para Su-15TM w locie	Zdjęcie: Siergiej Skrynnikow
Zdjęcia na IV stronie okładki:	Para Su-15TM na lotnisku	Zdjęcie: Wiktor Druszliakow
	Su-15TM przed nocnym startem	Zdjęcie: arch. J. Gordona

PRZEGLĄD KONSTRUKCJI LOTNICZYCH

Copyright © by AL Altair Ltd 1997

Wydawca: Agencja Lotnicza Altair, Sp. z o. o. - Warszawa 1997
Redaktor serii: Wojtek Matusiak
Redaguje ZESPÓŁ: Robert Gretzyngier, Tomasz Hypki, Ryszard Jaxa-Małachowski
Konsultacja: Andrzej Głuśniewski
Skład i łamanie: Altair Ltd
Druk: Fibak Marquard Press SA

Nr 31
Tekst: Jefim Gordon
Rysunki 1:72 Andrzej Bednarski
Plansze barwne: Robert Gretzyngier
Zdjęcia: OKB Suchoja, Wiktor Druszliakow, Jefim Gordon, Tomasz Hypki, Tadeusz Mikutel, Anatol Olak, WAF, archiwa: J. Gordona, G. Pietrowa, W. Skawysza